

BAVARIA, UNA EMPRESA COMPROMETIDA CON EL AMBIENTE:  
PROPUESTA PARA DISMINUIR EL IMPACTO AMBIENTAL DEL USO DE BOTELLAS PLÁSTICO  
PET

STEFANÍA RAMOS FRANCO

MEDELLÍN  
UNIVERSIDAD EAFIT  
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN  
MAESTRÍA EN MERCADEO  
2019

BAVARIA, UNA EMPRESA COMPROMETIDA CON EL AMBIENTE:  
PROPUESTA PARA DISMINUIR EL IMPACTO AMBIENTAL DEL USO DE BOTELLAS PLÁSTICO  
PET

Stefanía Ramos Franco  
*sramosf@eafit.edu.co*

Trabajo presentado como requisito para optar al título de Magíster en Administración

Directora: María Claudia Mejía Gil

MEDELLÍN  
UNIVERSIDAD EAFIT  
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN  
MAESTRÍA EN MERCADEO  
2019

## Resumen

Los cambios en la situación ambiental global han impulsado a las compañías a desarrollar un fuerte interés por temas de sostenibilidad y economía circular. En particular en la empresa Bavaria se observa interés por buscar oportunidades de aprovechamiento y reincorporación de muchos de sus materiales de empaque, ya sea para usarlos en sus mismos productos o mediante su uso y aprovechamiento en la fabricación de productos alternativos. De manera específica, en el presente proyecto se analizará el material PET de las botellas ámbar, material que es utilizado actualmente para la producción de una parte del volumen de Pony Malta, y cuyo volumen tiene una participación de mercado significativa, razón por la cual el material adquiere importancia en los proyectos de economía circular. Por esta razón, se plantea la necesidad de establecer y evaluar diferentes alternativas que la compañía pueda ejecutar para poder darle opciones de reincorporación y aprovechamiento, con el fin de cumplir con su compromiso de sostenibilidad y responsabilidad con el medio ambiente. Para lograr esto se llevó a cabo un análisis cualitativo sustentado en entrevistas semiestructuradas a seis expertos, en donde se pretende conocer desde la experiencia de cada uno de ellos temas relacionados tanto con el contexto legal de uso de material plásticos en el sector de consumo masivo, y cómo este impacta el funcionamiento del mercado de botellas PET, sino con alternativas para el uso de botellas PET posconsumo, en donde es relevante identificar la mejor propuesta para este material, al igual que identificar aliados clave para garantizar que la estrategia planteada para Bavaria tenga éxito. Los resultados finales muestran que de todas las alternativas solo una de ellas pareciera ser la óptima, dado que es la única que garantizaría un uso significativo del material posconsumo de botellas PET, y, aunque esta no es la única alternativa, según los entrevistados es la más viable y sostenible. Sin embargo, con el fin de ejecutarla, Bavaria deberá trabajar en varios aspectos: en primer lugar, en conjunto con el gobierno deberán definir si las botellas PET son consideradas plásticos de un solo uso, ya que esto tendría repercusiones en los proyectos de ley del país; en segundo lugar, deberá trabajar de la mano de otros actores de la cadena del ciclo de botellas PET, para trabajar en temas de educación del consumidor que permitan aumentar el volumen de separación en

el hogar; y, en tercer lugar, deberá definir los medios físicos y económicos con los que desarrollará el proyecto, además de los aliados clave con los cuales deberá trabajar durante el proceso.

*Palabras clave:* reciclaje, botellas PET, residuos plásticos, impacto ambiental, legislación ambiental, estrategia

### ***Abstract***

Changes in the global environmental situation have prompted companies to develop a strong interest in sustainability and circular economy issues. In particular, in the company Bavaria there is an interest in seeking opportunities for the use and re-incorporation of many of its packaging materials, whether they are trying to use them in their own products or through the use and exploitation in alternative products. Specifically, in the present project the PET material of the amber bottles will be analyzed, material that is currently used for the production of a part of the volume of Pony Malta, and whose volume has a significant market share, which is why the material acquire importance in circular economy projects. For this reason, there is a need to establish and evaluate different alternatives that the company can execute, in order to give options for reuse and exploitation in order to fulfill its sustainability and responsibility commitment towards the environment. To achieve this, a qualitative analysis was carried out supported by semi-structured interviews with six experts, where it is intended to know de the experience of each of them issues related not only to the legal context of use of plastic material in the massive consumption sector and how this impacts operations of PET bottles market, but also alternatives for use of PET bottles post-consumption where it is relevant to identify the best proposal for this material, as well as identifying key allies to identify the strategy proposed for Bavaria succeed. The final result showed that de all alternatives only one of them seemed to be the optimal, since it is the only one that would guarantee a significant use of the post-consumption material of PET bottles, and, although it is not the only alternative, according to the interviewees it is the most viable and sustainable. However, in order to execute, Bavaria must work on

several aspects: first, together with the government, they must define whether PET bottles are considered single-use plastics, since this would have repercussions on the country's laws; secondly, it must work hand in hand with other actors in the PET bottle cycle chain, to work on consumer education issues in order to increase the volume of waste that people separation at home; and thirdly, it must define the physical and economic means with which the project will be developed, moreover the key allies with which it must work during the process.

*Keywords:* recycling, PET bottles, plastic waste, environmental impact, environmental legislation, strategy

# Contenido

<b>1. Introducción.....</b>	<b>10</b>
<b>2. Problema de investigación.....</b>	<b>11</b>
<b>3. Justificación .....</b>	<b>15</b>
<b>4. Objetivos .....</b>	<b>16</b>
<b>4.1. Objetivo general: .....</b>	<b>16</b>
<b>4.2. Objetivos Específicos .....</b>	<b>16</b>
<b>5. Conceptos claves .....</b>	<b>16</b>
Reciclaje: .....	16
Botellas PET: .....	17
Plásticos: .....	17
Estrategia:.....	17
Impacto ambiental:.....	17
Legislación ambiental en Colombia: .....	17
<b>6. Marco Teórico .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>6.1. Sostenibilidad y desarrollo sostenible .....</b>	<b>18</b>
<b>6.2. Responsabilidad Social Empresarial .....</b>	<b>22</b>
<b>6.3. Practicas o comportamientos proambientales.....</b>	<b>24</b>
<b>6.3.1. Gestión de residuos .....</b>	<b>27</b>
<b>6.3.2. Separación en la fuente.....</b>	<b>29</b>
<b>6.3.3. Las tres erres .....</b>	<b>31</b>
<b>6.4. Economía Circular .....</b>	<b>34</b>
<b>6.5. Responsabilidad Extendida del Productor .....</b>	<b>37</b>
<b>7. Métodos y técnicas para alcanzar los objetivos .....</b>	<b>44</b>

<b>8. Presentación de hallazgos .....</b>	<b>49</b>
<b>8.1. Contexto legal sobre el uso de materiales plásticos en el sector de consumo masivo .....</b>	<b>49</b>
<b>8.2. Alternativas para la reutilización de botellas PET .....</b>	<b>53</b>
<b>8.3. Aliados claves con los que debería trabajar Bavaria para la identificación de elementos para la propuesta de plan estratégico. ....</b>	<b>56</b>
<b>8.4 Evaluar los beneficios de cada una de las alternativas de re-uso y reciclaje .....</b>	<b>59</b>
<b>9. Conclusiones .....</b>	<b>65</b>
<b>10. Referencias.....</b>	<b>68</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## Lista de imágenes

*Imagen 1: Temas prioritarios ambientales en Colombia*

*Imagen 2: Problemáticas más grandes que el mundo va a enfrentar según los colombianos*

*Imagen 3: Principales responsables de la protección del medio ambiente según los colombianos*

*Imagen 4: Guía de economía circular*



## Lista de tablas

*Tabla1: Volumen de producción de Bavaria por Marca*

*Tabla 2: Volumen de producción de Pony Malta por tipo de empaque*

*Tabla 3: características psicológicas de las practicas proambientales*

*Tabla 4. Metas establecidas de aprovechamiento por material por la Directiva 2004/12/CE para los años 1994 y 2008.*

*Tabla 5. Metas de aprovechamiento de residuos de envases y empaques en porcentaje*

*Tabla 6. Datos demográficos de los participantes entrevistados*

## 1. Introducción

La compañía Bavaria, además de ser actualmente la empresa cervecera más grande de Colombia, maneja también en su portafolio de productos algunas bebidas carbonatadas, tales como Pony Malta, las cuales actualmente son envasadas principalmente en botellas plásticas, puntualmente de PET. Este tipo de botellas tienen una particularidad frente a las de otras bebidas gaseosas que se ofrecen en el mercado, y es su color ámbar (tonalidad café), ya que es único. El resto de los productos del mercado son en su mayoría verdes o transparentes (*clear*).

Lo anterior representa un reto mayor para Bavaria, dado que la recuperación de estas botellas PET en el mercado es más compleja que las de las demás, precisamente por su particular color café, el cual hace que el tratamiento de este material sea diferente y más complejo, desde el punto de vista técnico, que el de los otros tipos de botellas. Por tal razón, Bavaria se ve en la necesidad de evaluar alternativas que le permitan garantizar un cierre de ciclo de uso de este material.

Adicionalmente, en Colombia existen pocas empresas que manejan procesos de recolección y tratamiento de PET, razón que intensifica el reto de la recuperación de este material en el mercado. Esto ha generado una presión al interior de Bavaria, porque es claro que se deben evaluar alternativas que le permitan a la compañía comprometerse con la recuperación de cierto porcentaje de material PET del mercado. Como parte del compromiso de este proyecto, dentro de sus objetivos de sostenibilidad (Bavaria, 2018) la compañía establece que para 2025: “El 100% de nuestros productos estarán en empaques retornables o hechos en su mayoría de material reciclado” (p. 2).

Todo lo anterior genera la necesidad de empezar a buscar alternativas para darle solución al reto de sostenibilidad que se está planteando. Por esta razón, el presente trabajo tiene como propósito identificar los elementos clave de la estrategia del cierre del ciclo de uso de plástico PET para Bavaria, con el propósito final de entregarle a la compañía una herramienta con la cual pueda empezar a desarrollar acciones que le permitan, finalmente, avanzar hacia uno de sus objetivos de sostenibilidad.

Para lograr este propósito, en primer lugar, será necesario entender las normas vigentes en Colombia sobre el uso de estos materiales. En segundo lugar, se deberán identificar las alternativas que la compañía puede considerar para el uso y reincorporación del material en el mercado (que no necesariamente deberá darse en botellas); en tercer lugar, identificar los actores clave que deben participar en el proceso, en donde, por último, se definirá la mejor alternativa y la viabilidad de la misma, para lo cual se deben tener en cuenta los beneficios que esta le generará a Bavaria.

## **2. Problema de investigación**

El cuidado del medio ambiente es un tema que ha venido ganando relevancia en los últimos años. En general, las compañías están buscando la forma de hacer que sus actividades tengan el menor impacto posible en el planeta (Lacruz, 2005). Al analizar la situación global, se identifica que organizaciones internacionales como la ONU han empezado a enviarle mensajes al público relacionados con la protección del medio ambiente. Un ejemplo de esto es que en 2015 la ONU promulga una resolución llamada “Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”, por medio de la cual se busca: “Garantizar una protección duradera del planeta y sus recursos naturales” (Miraya, 2002), y la cual, según Naranjo (2015), surge con el propósito de reemplazar los Objetivos de Desarrollo del Milenio promulgados en el 2000, y conseguir o reforzar aquellos aspectos que estos objetivos no lograron (p. 1).

Otro ejemplo es que en el Día Mundial del Medio Ambiente la ONU lanza a todos los países un mensaje que tiene como objetivo hacer llamados a la acción, con el fin de empezar a promover el cuidado del medio ambiente. Sobre esto, el secretario general de la ONU, Antonio Gutiérrez, citado por (Miraya, 2002), declara: “Es hora de actuar con contundencia. Mi mensaje a los gobiernos es claro: gravar la contaminación, dejar de subvencionar los combustibles fósiles y dejar de construir nuevas centrales de carbón. Necesitamos una economía verde, no una economía gris”. (s. p.).

Puntualmente en el 2018, el tema principal estaba enfocado en vencer la contaminación por plásticos. De acuerdo con UN-Environment (2019), en 2018 se hizo evidente el compromiso de varios países, cuando se observó que 127 países adoptaron legislaciones

para regular las bolsas plásticas, 27 países crearon impuestos para la producción de bolsas plásticas y 63 países ya tenían regulación sobre la responsabilidad del productor en plásticos de un solo uso, etc. (s. p.).

En el caso de 2019, el foco estaba centrado en la protección del aire, en donde, según la ONU (2019), se instó: “A los gobiernos, la industria, las comunidades y los individuos en todo el mundo a unirse para explorar las soluciones a este problema global a través de las energías renovables y las tecnologías sostenibles” (s. p.).

Lo anterior es la muestra de que, a través de la mayor organización internacional existente en el mundo (ONU), los países quieren comprometerse en un trabajo conjunto por el medio ambiente, con el fin de obtener mejoras en la calidad de vida de todas las personas y garantizar un desarrollo sostenible para las generaciones presentes y futuras.

En el caso latinoamericano, lo que se ha visto es que organizaciones como Cepal (2004) y la Oede están llevando a cabo evaluaciones de desempeño ambiental en los países de América Latina, las cuales buscan:

Evaluar el trabajo realizado por el país para reducir sus niveles de emisión de contaminantes y residuos y gestionar sosteniblemente sus recursos naturales; para integrar las políticas ambientales y socioeconómicas; para fortalecer la cooperación con la comunidad internacional y armonizar las condiciones y políticas ambientales en los países miembros, y para contribuir al desarrollo sostenible. (pp. 7-8).

Sobre estos, los más reciente informes se han dado en Perú (2016), Chile (2016), Colombia (2014) y Brasil (2006), en donde, luego de hacer la evaluación en cada uno de los países, se procede a establecer una serie de recomendaciones que indican los puntos que los países tienen que trabajar para cumplir sus compromisos internacionales con el cuidado ambiental.

En el caso de Colombia, la preocupación por el medio ambiente ha venido aumentando a lo largo de los años. Esto se puede evidenciar en los resultados de la Gran Encuesta Ambiental de 2015 (Blu Radio, 2015), en donde se evidencia que, en comparación con la encuesta que se llevó a cabo en el 2008, los colombianos están cada vez más atentos a problemas

medioambientales. Los temas ambientales que más les preocupan a los colombianos se presentan a continuación en la imagen 1.



Imagen 1. Temas prioritarios ambientales en Colombia

Fuente: Cifras & Conceptos y Universidad de los Andes (2015).

Para el caso de Bavaria (2018), sus esfuerzos se han enfocado en garantizar que cada una de las actividades que ejecutan cumplan con todas las normativas ambientales vigentes. Además, se mantiene en la búsqueda constante de procesos que le permitan elaborar siempre sus productos de la forma más responsable posible, teniendo presente el respeto por la calidad de los productos que ofrece. Desde el 26 de junio de 1953 se lanzó al mercado Pony Malta, un producto cuyo principal material de empaque son las botellas PET, que, en términos de volumen, representa un 12% del total de las ventas de la compañía (tabla 1, anexo 2); de este, el 81% del volumen es vendido en botellas plásticas PET (tabla 1, anexo1).

Tabla 1. Volumen de producción de Bavaria por marca

	Volumen de producción por marca (%)
Águila	39%
Poker	31%
Pony Malta	12%
Club Colombia	4%
Pilsen	4%
Corona	2%
Otras	8%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Fuente: elaboración propia, a partir de documento privado de Bavaria S.A.

Tabla 2. Volumen de producción de Pony Malta por tipo de empaque

	Volumen de producción Pony Malta (%)
Lata	0,28%
Botella	17,90%
PET	81,82%
<b>Total</b>	<b>100,0%</b>

*Fuente:* elaboración propia, a partir de documento privado de Bavaria S.A.

Como se puede observar, la participación de las botellas PET en el volumen de Pony Malta es significativo, y por esta razón Bavaria tiene fuerte interés en el desarrollo y crecimiento de este producto; sin embargo, la compañía, además de pensar en un crecimiento económico que sea rentable y estable, busca que este crecimiento se dé manera sostenible. Es aquí donde inicia el reto de la compañía, dado que Bavaria, como se mencionó anteriormente, para 2025 busca tener 100% de sus empaques en presentaciones retornables o empaques hechos en su mayoría de material reciclado.

Sobre esto, en la actualidad en Bavaria las botellas PET cuentan con un porcentaje de contenido reciclado del 30%; sin embargo, es claro que para llegar a la meta planteada será necesario empezar a buscar alternativas de economía circular que permitan recolectar y reincorporar este material en la cadena productiva, en donde inicialmente lo ideal sería lograr reincorporar el material en las mismas botellas PET. En este sentido, es claro que también se deben evaluar otras alternativas, dada la capacidad restringida del país en el procesamiento de este material, el cual, además, presenta una particularidad en comparación con los demás productos del mercado, y es su color café. Esta característica, como ya se ha mencionado, hace que hasta el momento las botellas de Pony Malta solo puedan ser procesadas de forma industrial, por parte de Apropet SMI para hacer botellas, o para producir fibras sintéticas, por parte de ENKA de Colombia S.A.; sin embargo, este último no se encuentra en funcionamiento en la actualidad para botellas ámbar.

Por esta razón, Bavaria quiere comprometerse a buscar alternativas que le permitan garantizar la reincorporación de botellas fabricadas con tereftalato de polietileno (PET, por sus siglas en inglés *Polyethylene Terephthalate*), que es un tipo de plástico fabricado principalmente a base de petróleo y derivados del gas (Mansilla y Ruiz, 2009). Puntualmente, la compañía quiere asegurar que un gran

porcentaje del material que se pone en el mercado a través de productos como Pony Malta pueda recuperarse de forma eficiente y, por lo tanto, ser reutilizado y reincorporado en el mercado de la forma que se espera, con el fin de poder darle cumplimiento a los objetivos de sostenibilidad de Bavaria (s. f.), los cuales están impulsados por políticas actuales y tendencias globales.

Adicionalmente, con este proyecto la compañía pretende mostrarles a los consumidores que esta no es una empresa que solo se preocupa por los resultados financieros, sino que, además, es una empresa que tiene un fuerte compromiso con el medio ambiente.

Por esta razón el presente trabajo de investigación consiste en diseñar la estrategia que debe ejecutar Bavaria para disminuir el impacto ambiental en el uso de botellas de plástico PET, con el fin de aportar al compromiso ambiental que la compañía tiene pactado dentro de sus metas de sostenibilidad. Para lograrlo se deberán evaluar alternativas de cierre del ciclo del uso del plástico de botellas PET en Colombia, por lo cual se tendrán que analizar diferentes alternativas, con el fin de garantizar que la compañía está regresándole al mercado cierto porcentaje del material PET que pone a través de sus productos.

Esto, impulsado por los objetivos de sostenibilidad que se plantea la compañía para 2025, referentes a la economía circular. Si bien esta es una meta a largo plazo, los trabajos y esfuerzos para alcanzarla se deben empezar a desarrollar desde ahora, lo cual es una de las razones principales para elaborar el presente trabajo. Adicionalmente, cambios futuros en la legislación, como por ejemplo el proyecto de ley que busca prohibir los plásticos de un solo uso en Colombia (El Espectador, 2018), pueden tener impacto en la forma de operar que maneja la compañía actualmente.

### **3. Justificación**

Bavaria (s. p.), como parte de AB InBev, comparte el sueño de ser una empresa que busca: “Unir a la gente por un mundo mejor”. Parte de esto implica que la compañía debe ser socialmente responsable y, por lo tanto, debe preocuparse por la disposición de los materiales que emplea en su producción. Por esta razón, plantear una estrategia para que la compañía pueda garantizar el cierre del ciclo del uso del plástico (PET) puede ser útil para alcanzar y cumplir su principal objetivo.

Se considera importante llevar a cabo la evaluación de esta estrategia, ya que en la actualidad el tratamiento del PET reciclado constituye un reto para la compañía, debido al complejo proceso que este material requiere en comparación con las demás botellas PET, que son de otros colores. Por tal razón, este reto deben ser atendido lo antes posible.

Por otro lado, debido a que la preocupación por el medio ambiente toma cada vez más relevancia en el mundo, esto podrá traer consigo cambios en la legislación, razón por la cual evaluar diferentes alternativas tanto a corto como a mediano y a largo plazo permitirán tener múltiples opciones y anticiparse a futuros cambios.

Finalmente, además de establecer una estrategia para darle solución a lo antes mencionado, también se busca obtener beneficios de las actividades que resulten como parte de la estrategia propuesta, lo que finalmente cerraría el proyecto, ya que se lograrían cumplir con requisitos legales, de sostenibilidad, económicos y reputacionales.

## **4. Objetivos**

### **4.1. Objetivo general**

Diseñar una estrategia para disminuir el impacto ambiental en el uso de plástico PET que le aporte al compromiso ambiental de la compañía Bavaria en Colombia.

### **4.2. Objetivos específicos**

- 1) Entender el contexto legal sobre el uso de materiales plásticos en el sector de consumo masivo.
- 2) Identificar las diferentes alternativas que podría tomar la compañía para la reutilización de botellas PET.
- 3) Identificar los aliados clave con los que debería trabajar Bavaria para la identificación de elementos para la propuesta de plan estratégico.
- 4) Evaluar los beneficios de cada una de las alternativas de reúso y reciclaje.

## **5. Conceptos clave**

RECICLAJE: actividad que busca recuperar materiales ya usados para reutilizarlos en la



fabricación de nuevos productos, y así de alguna forma reducir la demanda de recursos al planeta (Boada, 2003).

**BOTELLAS PET:** botellas fabricadas con tereftalato de polietileno (PET, por sus siglas en inglés *Polyethylene Terephthalate*), un tipo de plástico compuesto 64% de petróleo, 23% de derivados de líquidos de gas natural y 13% de aire (Mansilla y Ruiz, 2009).

**PLÁSTICOS:** las resinas plásticas o polímeros son cadenas largas de pequeñas moléculas repetidas, llamadas meros, que debido a sus propiedades tienen una gran variedad de aplicaciones a nivel industrial, comercial y doméstico. Tienen la característica de poder cambiar de forma y de conservarla de modo permanente, a diferencia de los materiales elásticos. Hoy en día los plásticos se obtienen a partir de petróleo crudo, de gas natural (etileno, butadieno y propileno) y de carbón, mediante procesos químicos (Rubiano y otros, 2013, pp. 52-53).

**ESTRATEGIA:** dirección y alcance a largo plazo de una organización, que permite lograr una ventaja en un entorno cambiante mediante la configuración de sus recursos y de su competencia, con el fin de satisfacer las expectativas de las partes interesadas (Johnson, Scholes y Whittington, 2006).

**IMPACTO AMBIENTAL:** alteración de la calidad del medio ambiente producida por una actividad humana, que puede ser directa o indirecta (Garmendia y otros, 2005, p. 17).

**LEGISLACIÓN AMBIENTAL EN COLOMBIA:** surge en el contexto de este deber. El Estado debe cumplir con funciones de Policía que prevengan y controlen los factores de deterioro ambiental, imponiendo sanciones y, lo que es aún más importante, exigiendo la reparación de los daños causados, en lo que podemos denominar el establecimiento de la responsabilidad ecológica, que no conllevaría a una indemnización a favor del Estado, sino el deber para con este, de que el responsable restablezca el desequilibrio ecológico y tome las medidas necesarias para restaurar o sustituir los recursos naturales (García, 2003).

## 6. Marco teórico

Este apartado expone algunos referentes teóricos de la presente investigación, la cual se enmarca en los conceptos de sostenibilidad y desarrollo sostenible, responsabilidad social empresarial, economía circular y la revisión de antecedentes legales de la responsabilidad extendida del productor en diferentes países del mundo y en Colombia. Todo lo anterior pretende abordar temas tanto ambientales como políticos y legales, que servirán de base para la metodología que plantea manejarse en el presente trabajo.

### 6.1. Sostenibilidad y desarrollo sostenible

Desde hace varios años el mundo ha venido trabajando en conceptos de sostenibilidad. El primer antecedente de esto proviene del informe “Los límites del crecimiento”, que fue el primer informe al Club de Roma (Meadow y otros, 1972)<sup>1</sup>, y cuyo mensaje principal estaba enfocado en la inviabilidad del crecimiento económico continuo y sostenido, y en donde se consideraba que los recursos del planeta se agotarían rápidamente. Este informe puntualmente expone el resultado del estudio de un grupo de expertos de MIT, quienes a través de un modelo midieron las causas y consecuencias del crecimiento de cinco variables (población, capital industrial, producción de alimentos, consumo de recursos y contaminación), y sobre el cual, según Zapiain (2003), se permitieron concluir:

Si la industrialización, la contaminación ambiental, la producción de alimentos y el agotamiento de los recursos mantienen las tendencias actuales de crecimiento de la población mundial, este planeta alcanzará los límites de su crecimiento en el curso de los próximos cien años. El resultado más probable sería un súbito e incontrolable descenso, tanto de la población como de la capacidad industrial. (p. 1).

Esta es la primera evidencia de que en el mundo en general venía surgiendo la preocupación por el carácter limitado de los recursos y por la sobreexplotación de los mismos, por lo que

---

<sup>1</sup> El Club de Roma es una no-organización no-gubernamental y no lucrativa (ONG), la cual reconcilia a científicos, economistas, hombres de negocio, funcionarios internacionales y jefes de estado de los cinco continentes quienes están convencidos que el futuro de género humano está aún por determinar y que cada ser humano puede contribuir a la mejora de nuestras sociedades.

no tomar medidas a tiempo haría a que el nivel de vida cada vez fuera más difícil para la población en general, dado el carácter finito de los recursos.

Luego de este antecedente, el mundo en general empieza a hablar del concepto de sostenibilidad, el cual, según Estévez (2013), básicamente se define como: “Atender a las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas, garantizando el equilibrio entre crecimiento económico, cuidado del medio ambiente y bienestar social” (s. p).

Este concepto fue utilizado y aceptado por primera vez en 1987 en el Informe socioeconómico Brundtland (Nuestro Futuro Común), elaborado por Naciones Unidas (1987), en donde a través del concepto de desarrollo sostenible se habla puntualmente de sostenibilidad. Específicamente en este informe define que “El desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (p. 23).

Dicho concepto toma fuerza en ese momento debido a que desde años atrás el mundo había empezado a notar que los recursos con los que se contaba en ese momento eran limitados y que, por tal razón, era necesario empezar a tomar conciencia sobre el uso de estos. Básicamente este concepto trae consigo un llamado a la acción, en el cual el mundo en general debía empezar a pensar en cambios sociales y económicos que trajeran consigo menos impactos ambientales; es decir, se buscaba un crecimiento sostenible en donde se quería asegurar que el crecimiento de la población se diera de una forma que asegurara que las generaciones presentes y futuras contaran con los recursos suficientes a lo largo del tiempo.

Por esta razón, la ONU (1987) en su informe sugiere inicialmente una serie de acciones que deberían llevar a cabo los países, con el fin de lograr un desarrollo sostenible. Para esto el informe se encarga de evaluar distintos aspectos sociales y económicos, tales como la población y los recursos, la seguridad alimentaria, las especies y los ecosistemas, la energía, la industria y el desarrollo urbano. Y si bien para el concepto de sostenibilidad todos estos términos son clave, para el desarrollo del presente trabajo puntualmente se hará énfasis en

la explicación de la industria, en donde básicamente lo que plantea el informe de la ONU (1987) es que se debe lograr la mayor producción con menos recursos.

De forma más precisa, en el Informe de Brundlant (ONU, 1987) se expone:

En general, habría que estimular a las industrias y las operaciones industriales para que sean más eficientes en el uso de los recursos y generen menos contaminación y residuos, y que se basen en la utilización de recursos renovables más bien que no renovables para minimizar los efectos adversos irreversibles sobre la salud humana y el medio ambiente. (p. 16).

Para lograr este propósito, la ONU proponía que las empresas no se limitaran solo a cumplir con las normas establecidas en ese momento en temas de reducción de las emisiones o contaminación, sino que, además, era necesario que las empresas elevaran un grado de conciencia a todos los niveles, con el fin de que todos los involucrados en el proceso de producción participaran en los procesos de cambio a los cuales debían enfrentarse las empresas.

Esto no solo implicaba cambios en sus políticas internas, sino que, además, requería que las empresas empezaran a invertir en nuevas tecnologías que finalmente permitieran que sus procesos fueran más eficientes y, por ende, tuvieran un menor impacto en el medio ambiente. Sin embargo, otros autores consideran que el concepto de desarrollo sostenible en realidad está errado, porque estiman que es imposible continuar el desarrollo garantizando al mismo tiempo la sostenibilidad, y por esto consideran que, antes que hablar de desarrollo sostenible, el mundo está hablando de desarrollo sostenido.

Puntualmente sobre esto Riechman (1995) menciona:

De poco (o nada) servirán las reformas para "ecologizar" la producción, y muy particularmente las mejoras en eficiencia, si no se frena el crecimiento material en nuestras sociedades sobre desarrolladas ... Nuestro objetivo tiene que ser detener selectivamente el crecimiento material en nuestras sociedades sobre desarrolladas. (p. 2).

Por lo anterior, Riechman (1995) considera que el concepto de desarrollo sostenible del informe de la Brundtland sería válido siempre y cuando se definiera así:

Desarrollo sostenible es un proceso sociopolítico y económico cuyo objetivo es la satisfacción de las necesidades y aspiraciones humanas cualificado por dos tipos de constricciones: ecológicas (porque existen límites últimos en nuestra biosfera finita) y morales (porque no ha de dañarse la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades). Para la consecución del desarrollo sostenible se requiere, como mínimo, el crecimiento económico en los lugares donde no se satisfacen las necesidades básicas, el control consciente de la demografía y un uso lo más austero posible de los recursos no renovables. (p. 7).

Lo anterior implica necesariamente que el crecimiento de la población se presente de acuerdo con los recursos disponibles que se tienen, y para esto, en primer lugar, el consumo debe permanecer dentro de los límites de lo ecológicamente posible; es decir, según Gómez y Rico (2009): “Que los patrones de extracción de recursos no superen las tasas ecológicas de regeneración ni la emisión de residuos supere las tasas ecológicas de asimilación y procesado”.

Sin embargo, Riechman (1995) no es el único que considera que el concepto de desarrollo sostenible no es como lo definía la Brundtland. Martínez (2008) también considera que el mundo en general está hablando de crecimiento sostenible, y que este: “Significa un decrecimiento económico que sea socialmente sostenible”, diferente a lo que se define como desarrollo sostenible: “Crecimiento económico que sea ecológicamente sostenible”. La razón por la que son diferentes es porque: “La economía industrial agota los recursos y desborda los sumideros de residuos” (p. 51), lo cual no va en línea con la afirmación de ecológicamente sostenible.

Para que el desarrollo sea ecológicamente sostenible, lo que tiene que suceder es que haya un decrecimiento de la economía en general. No basta con reciclar y reducir el consumo de recursos, dado que esto en realidad no está dando resultados.

Acerca de estos, Martínez (2008) afirma:

Es cierto que aumenta la eficiencia en el uso de energía (los automóviles viajan más kilómetros con los mismos litros de gasolina) y también cambian los materiales, de manera que la economía puede crecer gastando en proporción menos energía y

menor tonelaje de materiales. Sin embargo, este mismo proceso de aumento de la productividad de los recursos naturales, puede desencadenar lo que se llama la Paradoja de Jevons o el “efecto rebote”. Jevons en 1865 había señalado que la mayor eficiencia de las máquinas de vapor abarataba para los fabricantes el costo del carbón lo cual llevaría a una mayor demanda de carbón. (p. 51).

Todo lo anterior indica que el concepto de sostenibilidad no es algo nuevo en el mundo, y que, por el contrario, es algo de lo que se viene hablando desde hace mucho tiempo, y sobre lo cual el mundo hace rato empezó a tomar conciencia. Pero no todos parecen estar de acuerdo con el concepto. Sin embargo, lo que sí es claro es que de un modo u otro, sea desarrollo sostenible o crecimiento sostenido, ambos hacen un llamado a la acción, debido a los fuertes impactos ambientales que se están evidenciando en el planeta.

## **6.2. Responsabilidad social empresarial**

De acuerdo con Cajiga (2014), la responsabilidad social empresarial puede describirse como:

Una visión de negocios que integra el respeto por las personas, los valores éticos, la comunidad y el medioambiente con la gestión misma de la empresa, independientemente de los productos o servicios que ésta ofrece, del sector al que pertenece, de su tamaño o nacionalidad. ( p. 2).

Es decir, se puede ver como responsabilidad que la empresa tiene o asume frente a la sociedad en general (Jaramillo, 2007, p. 89). Esta definición es amplia, porque implica responsabilidades ambientales, sociales, políticas y económicas y, de modo adicional, compromisos al interior y al exterior de las empresas.

Básicamente lo que enmarca este concepto es que las empresas deberían hacerse responsables del impacto que sus operaciones les puedan generar a todos sus *stakeholders*, tales como trabajadores, clientes, proveedores, gobiernos, comunidades y medio ambiente.

En vista de todo lo anterior, el informe “Manual del Balance Social” (OIT, Andi y Cámara Junior de Colombia, 2001) se permite definir así la responsabilidad social empresarial:

Entendida ésta como la respuesta que la empresa debe dar a las expectativas en los sectores con los cuales ella tiene relación, en materia de desarrollo integral de sus trabajadores y en el aparte a la comunidad que le permitió crecer y desarrollarse. (p. 14).

Aquí es importante tener claro que este concepto es ampliamente aplicado alrededor del mundo, y que tiene una característica importante: que las prácticas de responsabilidad social empresarial provienen de una decisión de carácter voluntario y, por lo tanto, las empresas deciden si asumen o no el compromiso.

Sobre este, la OIT y otros (2001) comentan:

El cumplimiento de la responsabilidad social es fruto de la convicción de que la empresa tenga que de su labor influye en los diferentes sectores y entender que ella misma se desarrolla gracia a la labor de los hombres y al aporte de la comunidad. (p. 14).

Adicionalmente, este concepto le agrega un carácter social y ambiental al objetivo principal de la empresa de maximizar su valor para los accionistas, porque, además de garantizar los resultados económicos, las empresas deben asegurar que sus operaciones se den de forma sostenible; es decir, las empresas deben asumir un papel ambiental para reducir sus impactos en este sentido, y contribuir al crecimiento de las comunidades donde ellas operan. En conclusión, se deben preocupar por entregar un triple resultado: económico, social y ambiental.

Sobre esto, De la Cuesta (2004) expone:

Desde una perspectiva puramente macroeconómica, la gestión con criterios RSC contribuye sin duda al desarrollo sostenible y equilibrado del planeta. Si lo que perseguimos es generar riqueza de forma sostenible sin agotar los recursos naturales y minimizando la huella medioambiental de nuestra generación, pensando en las generaciones venideras, está claro que todos tenemos que mejorar los procesos para que así sea. (p. 51).

### **6.2.1. Prácticas o comportamientos proambientales**

La conducta proambiental, también conocida como conducta sustentable, conducta pro ecológica y conducta ambiental amigable, entre otras, tiene suficientes definiciones, entre las cuales, según Martínez (2004) se encuentran: “El conjunto de acciones intencionales, dirigidas y efectivas que responden a requerimientos sociales e individuales y que resultan en la protección del medio ambiente” (p. 5).

De acuerdo con Corral y de Queiroz (2004), estas conductas se definen como:

Conjunto de acciones efectivas, deliberadas y anticipadas que resultan en la preservación de los recursos naturales, incluyendo la integridad de las especies animales y vegetales, así como en el bienestar individual y social de las generaciones humanas actuales y futuras. (p. 10).

Grob (1990), citado en Corral y de Queiroz (2004), la define como: “Todas aquellas actividades de los seres humanos cuya intencionalidad es la protección de los recursos naturales o al menos la reducción del deterioro ambiental” (p. 6).

Todo lo anterior se resume básicamente en acciones que las personas hacen en pro de la preservación y conservación del medio ambiente, con el fin de evitar que se siga produciendo deterioro ambiental. Ahora bien, según Corral (2004), el origen de estas acciones puede darse de manera forzada (por coerción), de forma automática o automatizada (por hábitos) o por autodeterminación, intencional o conductas dirigidas (generadas en pro de la acción ambiental), todas las cuales finalmente buscan la preservación del medio ambiente y el bienestar de las personas (p. 12).

Ahora bien, este concepto surge como consecuencia de la creciente preocupación del mundo por los problemas ambientales, en donde la población en general se está preocupando por el deterioro que ha venido sufriendo el medio ambiente, y el cual ha sido consecuencia de la acción humana a lo largo de los años, debido al uso excesivo e inadecuado de los recursos y a la mala disposición de los desechos.



Por esto dicho concepto se centra en acciones, las cuales provienen de la conducta, y sobre las cuales Corral (2004) afirma que, para que sean efectivas, deberían cumplir con una serie de características psicológicas (tabla 3).

Tabla 3. características psicológicas de las practicas proambientales

<b>Característica psicológica</b>	<b>Explicación</b>
<b>Efectividad</b>	Responder de manera hábil o diestra ante requerimientos o exigencias de cuidado del medio físico y social.
<b>Deliberación</b>	Significa que la conducta debe producirse teniendo el propósito o la intención específica de cuidar el ambiente y propiciar el bienestar humano y de otros organismos en el entorno.
<b>Anticipación</b>	Implica que, aunque la conducta se realiza en el momento actual, el individuo se desliga temporalmente y proyecta su acción al futuro, que es el tiempo al que se dirige su comportamiento presente.
<b>Solidaridad</b>	Se manifiesta como el conjunto de tendencias y acciones altruistas desplegadas en respuesta a la preocupación por los demás.
<b>Austeridad</b>	Plantea la necesidad de desplegar un estilo de vida en el que el consumo de bienes y recursos naturales se limite a lo necesario, evitando el derroche de los mismos.

*Fuente:* Aproximaciones al estudio de la conducta sustentable (Corral, 2004, pp.10-11).

Sin embargo, según señala la ONU (1992), las tendencias que se han observado en el mundo en general es que las personas, a pesar de tener conciencia, en realidad no hacen acciones acordes a esto. En muchas ocasiones lo que sucede es que, a pesar de que saben que tienen que hacer cierto tipo de acciones, necesariamente no saben cómo llevarlas a cabo o, simplemente, no las hacen (p. 36).

En el caso colombiano, cifras del estudio “Dime como compras y te diré en que crees”, realizado por Semana Sostenible (2014), en conjunto con Invámer, Éxito y la Universidad de

los Andes,<sup>2</sup> muestran que, a pesar de que las personas tienen conciencia sobre la problemática ambiental que está enfrentando el mundo en general, pocos llevan estos sentimientos de preocupación a la acción.<sup>3</sup> Adicionalmente, se observa que los entrevistados reconocieron que la problemática más fuerte que va a enfrentar el mundo está relacionada con problemas ambientales (incluso más que los problemas sociales, políticos y económicos). Sin embargo, a pesar de que existe esa conciencia, los entrevistados consideran que la responsabilidad de la protección del medio ambiente es en su mayoría un trabajo del gobierno (74% de los entrevistados) y las empresas (72% de los entrevistados) (Semana Sostenible, 2014).

Finalmente, que las conductas y acciones proambientales no sean tan efectivas se debe a que no existe voluntad y actualmente no hay una política o lineamiento que le indiquen a la gente como se deben hacer las cosas (imágenes 2 y 3).



<sup>2</sup> La primera encuesta de consumo responsable en Colombia, que busca ayudar a entender cómo consumen los habitantes del país, además de mostrar una radiografía de su economía y de sus hábitos.

<sup>3</sup> Puntualmente, las acciones de los colombiano han estado enfocadas en el ahorro de agua y energía, pero aún no en hábitos conscientes de consumo sostenible; es decir, no se detienen a pensar cuánto podría contaminar el producto que consumen, dado que están más enfocados en la calidad, en los precios y en la disponibilidad.

*Imagen 2. Problemáticas más grandes que el mundo va a enfrentar, según los colombianos*

*Fuente: Semana Sostenible (2014), ideas que se vuelven acciones.*



*Imagen 3. Principales responsables de la protección del medio ambiente, según los colombianos*

*Fuente: Semana Sostenible (2014), ideas que se vuelven acciones.*

Ahora bien, dentro de las acciones y actividades que se consideran como parte del comportamiento proambiental se encuentran: reducción del consumo de productos, reúso y reciclaje de objetos, uso racional de energía, preservación de la estética ambiental, cuidado de animales y plantas e involucramiento de las personas en movimientos de preservación del ambiente, entre otros. Sin embargo, el presente trabajo se enfoca en los términos reducir, reusar y reciclar, dado que estas son las principales acciones mencionadas a lo largo del desarrollo del trabajo.

### **6.2.2. Gestión de residuos**

El consumo es una actividad que es inherente a la vida en general, es decir es una condición permanente e inamovible de la vida. Bauman (2007), citado por Moreno y Rincón (2011) sobre esto puntualmente asegura:

El consumo es una condición permanente e inamovible de la vida y un aspecto inalienable de ésta, y no está atado ni a la época ni a la historia. (...) Es una función imprescindible para la supervivencia biológica. (p. 302).

Esto, según Bauman (2007), es algo que nosotros los seres humanos compartimos con el resto de los seres vivos, y sus raíces son tan antiguas como la vida misma.

De esta actividad de consumo se generan los residuos, los cuales son, según la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), citada por Barroso (2013):

Aquellas materias generadas en las actividades de producción y consumo que no han alcanzado ningún valor económico en el contexto en que son producidas, es decir, aquello que su propietario desecha por no serle útil, comprendiendo, en el ámbito de la utilidad, una posible cesión rentable del producto. (p. 11).

Y son precisamente estos materiales los que la gestión de residuos pretende gestionar. Puntualmente, cuando se habla de gestión de residuos, según André y Cerdá (2005), se hace referencia a:

El conjunto de operaciones encaminadas a dar a los residuos producidos en una zona determinada el destino más adecuado desde el punto de vista económico y ambiental, según sus características, volumen, procedencia, posibilidades de recuperación y comercialización, coste de tratamiento y normativa legal. Esta definición se vincula naturalmente con lo que podemos llamar un «enfoque post-consumo». (p. 73).

Al interior de estas prácticas de gestión de residuos encontramos actividades tales como (André y Cerdá, 2005): vertido, incineración, reciclaje y compostaje. Cada una de ellas maneja los residuos de forma diferente. En el caso del vertido, este es un método en el cual el residuo no puede ser eliminado por completo, por lo que es arrojado a un vertedero. En el caso de la incineración, esta permite la eliminación del residuo por completo; sin embargo, no es muy utilizado debido al impacto ambiental que genera. En el del reciclaje, es un método que busca convertir los residuos en nuevos productos. Y, finalmente, en el compostaje, que consiste en la descomposición de material orgánica para obtener abono orgánico ).

Adicional a estas, André y Cerdá (2005) mencionan que también se tienen prácticas de reutilización y reducción, las cuales, si bien no son actividades del tratamiento de residuos,

sí ayudan a la gestión de los mismos, debido a que ayudan a disminuir el volumen de residuos y, por ende, los costos, y los impactos que generan son mucho menores.

Finalmente, de todo lo anterior, según su impacto medio ambiental, se puede decir que cada una de estas actividades y prácticas se pueden ver de forma jerárquica, en donde, de acuerdo con André y Cerdá (2005):

La primera opción consiste en reutilizar y reducir los residuos mientras sea posible.

Una vez que esta primera opción ya no es aplicable, la siguiente opción preferible es el reciclaje de materiales, incluyendo el compostaje. Por último, los residuos que no puedan ser tratados por los métodos anteriores se destinan a los dos métodos considerados como menos deseables: la incineración (si es posible, con recuperación de energía) y el vertido. (p. 77).

### **6.2.3. Separación en la fuente**

Según Giraseo (2012), la separación en la fuente puede considerarse como el primer paso para el reciclaje. Puntualmente, la define como: “La operación que debe realizar el generador de residuos sólidos para seleccionarlos y almacenarlos en recipientes de diferentes color, según sea: aprovechables, de alimentos o similares, o especiales”.

El Ministerio de Vivienda (Mott MacDonald, 2017), por su parte, clasifica los residuos en tres grupos: residuos aprovechables, residuos no aprovechables y residuos especiales o peligrosos, que se describen a continuación.

En el primero, están los residuos aprovechables, los cuales Mott MacDonald (2017) define como: “Cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso directo o indirecto para quien lo genere, pero que es susceptible de incorporación a un proceso productivo” (p. 10). Dentro de este grupo se encuentran materiales como el cartón, el vidrio, el papel, el metal y el plástico, los cuales, como su nombre lo indica, son susceptibles de aprovechamiento para su reincorporación (p. 68).

También están los residuos no aprovechables, que Mott MacDonald (2017) define como:

Todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, (...) que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo. No tienen ningún valor comercial, requieren tratamiento y disposición final y por lo tanto generan costos de disposición. (p. 10).

Dentro de este grupo se encuentran los desechos de productos alimenticios o similares, tales como residuos de comida, cáscaras, restos vegetales, frutas, e incluso residuos de jardinería (p. 68).

Finalmente están los residuos especiales o peligrosos, que son aquellos que, según Mott MacDonald (2017): “Por sus características infecciosas, tóxicas, explosivas, corrosivas, inflamables, volátiles, combustibles, radiactivas o reactivas puedan causar riesgo a la salud humana o deteriorar la calidad ambiental hasta niveles que causen riesgo a la salud humana” (p. 10), por lo que su disposición requiere un manejo especial dada la peligrosidad en su manejo. En este grupo se pueden encontrar: residuos hospitalarios, aceites o lubricantes, explosivos, corrosivos, inflamables, etc. (p. 68).

Lo ideal es que para cada uno de estos grupos de residuos exista una distinción en las bolsas, canecas o contenedores en las que se depositan los residuos, con el fin de hacer una separación adecuada. Sin embargo, no existe una regla de color única, por lo que la distinción de colores podría variar de acuerdo con qué tan selectiva es cada una de las fuentes de separación, en donde, como mínimo deberían, considerarse dos, en donde los residuos aprovechables se separen de los no aprovechables (p. 67).

Ahora bien, cuando se habla de fuente, según Briganti, Díaz y Vergara (2003), se pueden distinguir ocho tipos: Residencial o doméstico, comercial, Industrial, institucional, áreas libres o servicios municipales, sitio de planta de tratamiento, agrícolas, y residuos sólidos municipales (este último abarca todos los anteriores). Cada una de estas fuentes genera residuos y, dependiendo de la naturaleza de cada uno, podría generar, o todos los tipos de residuos, o solo algunos de ellos. Aquí el que suele no ser muy común para todos ellos son

los residuos especiales o peligrosos, los cuales están principalmente concentrados en ciertas actividades industriales y en empresas de prestaciones de servicios de salud (p. 18).

Finalmente, según el Banco Mundial (2018): “La gestión de los desechos sólidos es un problema universal que atañe a todo habitante del planeta” (...). Garantizar una gestión eficaz y adecuada de los residuos sólidos es crucial para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible”(Banco Mundial, 2018). En este sentido, según la Asociación Ambiente y Sociedad (2015): “Si colaboramos separándolos correctamente en casa, haremos posible que los envases se puedan reciclar y así contribuir a darles una segunda vida evitando que terminen en un vertedero”.

#### **6.2.4. Las tres erres**

Este es un concepto que se introdujo por primera vez por una organización no gubernamental llamada Greenpeace (s. f.),<sup>4</sup> la cual busca promover tres acciones (reducir, reutilizar y reciclar), con las cuales, de acuerdo con Vergiú, Rojas y Mejía (2013), se pretende generar hábitos de consumo responsables para cuidar el medio ambiente, pero puntualmente para reducir el volumen de residuos y de basura generados (p. 39).

Sobre estas tres acciones, Lara (2008) menciona que podrían verse de forma jerárquica en una estructura de triángulo; es decir, que estas podrían tener un orden:

Reducir y reutilizar son más propios e importantes que el reciclar. Reciclar es la tercera opción. En un caso hipotético idealizado, si se opera la reducción y la reutilización es posible que el reciclaje ya no tenga que verificarse: puede minimizarse o incluso podría ya no ser necesario. (p. 46).

A partir de esto se evalúa a continuación cada una de dichas alternativas, de acuerdo con el orden de ocurrencia propuesto.

---

<sup>4</sup> Greenpeace (s. f.) es una organización ecologista internacional sin fines de lucro, que se encarga de denunciar los problemas ambientales globales, y a quienes los cometen, a través de acciones no violentas y creativas. Buscamos generar conciencia, informar, atraer la atención pública y promover la participación en la búsqueda de soluciones.

#### **6.2.4.1. Reducir**

De acuerdo con Vergiú y otros (2013), esta actividad consiste en: “Minimizar la producción de residuos, adoptando hábitos de “no despilfarro”, incrementando el uso de envases retornables, disminuyendo la utilización de plásticos” (p. 40), en donde la forma más clara de reducir implica controlar el consumo excesivo y desmedido de los productos, por lo que es necesario generar un consumo consciente de cada uno de los recursos, puesto que estos son limitados.

La reducción puede darse entonces de dos maneras. La primera, desde la producción, donde los productores pueden hacer modificaciones a sus procesos con el fin de hacerlos más eficientes y de garantizar un menor consumo de bienes y servicios: bienes a través de la optimización de empaques, los cuales pueden ser de menor calibre o peso, y de servicios, por el uso más eficiente de recursos como la energía y el agua. La segunda, tiene que ver con la reducción por parte de los consumidores, especialmente de productos que no son completamente necesarios, o del consumo de materiales que generen un menor consumo de energía o materiales.

Sobre esto, la ONU (2017) dentro de los objetivos de desarrollo sostenible, en el objetivo 12, que busca garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles comenta:

El consumo y la producción sostenible consisten en fomentar el uso eficiente de los recursos y la energía, la construcción de infraestructuras que no dañen el medio ambiente, la mejora del acceso a los servicios básicos y la creación de empleos ecológicos, justamente remunerados y con buenas condiciones laborales. Todo ello se traduce en una mejor calidad de vida para todos y, además, ayuda a lograr planes generales de desarrollo, que rebajen costos económicos, ambientales y sociales, que aumenten la competitividad y que reduzcan la pobreza. (s. p.).

Esto no solo genera beneficios ambientales sino también económicos, dado que reducir se convierte obligadamente en un menor gasto o inversión, ya sea por consumo de bienes o recursos energéticos. Sobre esto, de acuerdo con André y Cerdá (2005), se podría asegurar: “La forma más barata de gestionar los residuos consiste en no producirlos” (p. 76).



Sin embargo, para Corral (2004), reducir en exceso puede traer problemas económicos:

Esto es que puede afectar el nivel de empleo dado que los niveles de producción de las empresas se pueden ver afectados lo que en muchas ocasiones puede significar recortes de personal. Por lo tanto, aquí quizás habría que replantear la idea y sería un poco de reducir el consumo de cierto tipo de materiales que no son amigables con el medio ambiente y reducir la cantidad sobre todo de materiales de empaque (la sea por menor uso o por aligeramiento en los calibres de los materiales) y sustituir estos por productos que sean de cierta forma ecológicos y que ayuden a evitar un deterioro del medio ambiente (s. p.).

#### **6.2.4.2. Reutilizar**

Vergíu y otros (2013) indican que este proceso: “Consiste en no eliminar aquello que ya se considera “inservible”, pues todavía puede tener una utilización posterior. Hay objetos que tienen usos alternativos una vez que han sido utilizados” (p. 40).

Básicamente, esto consiste en alargar la vida útil de los productos, lo cual contrarresta la dinámica de consumo de usar y tirar, dado que la reutilización nos permite dejar de necesitar nuevos productos, lo que controla la fabricación de estos y, por ende, esto se convierte en un menor consumo de recursos naturales, y se traduce en la oportunidad de darle segunda vida a un producto.

#### **6.2.4.3. Reciclar**

Reciclar es una forma de aprovechamiento de los materiales posconsumo, en donde lo que se busca es darle un nuevo uso o valor a ese material, y que finalmente va a permitir reducir la cantidad de residuos, puesto que se les podría dar una segunda vida.

Puntualmente, sobre esto Vergíu y otros (2013) dicen:

Reciclaje es un término empleado de manera general para describir el proceso de utilización de elementos o partes de un artículo que todavía pueden ser usadas a pesar de pertenecer a algo que ya llegó al final de su vida útil. Reciclar es la acción

de volver a introducir en el ciclo de producción y consumo, productos y materiales obtenidos de residuos, también se refiere al conjunto de actividades que pretenden reutilizar partes de artículos que en su conjunto han llegado al término de su vida útil, pero que admiten un uso adicional para alguno de sus componentes o elementos. (p. 40).

Es decir, que el reciclaje lo que busca es someter los residuos a procesos de transformación, para darles un uso posterior. Dentro de este proceso se pueden incluir materiales tales como: papel, vidrio, plástico, aluminio, y baterías y pilas (que deben ser separados de los materiales orgánicos), los cuales, para hacer parte de un proceso de reciclaje exitoso deben ser separados y seleccionados, para posteriormente ser tratados de acuerdo con sus cualidades fisicoquímicas.

La idea es que después del proceso de los transformadores de material reciclado, estos puedan entregar productos o materiales que puedan ser usados para la producción de nuevos productos. De acuerdo con Hoornweg y Bhaada-Tata (2012): “La ventaja clave de reciclar y recuperar es reducir la cantidad de residuos desechados y el retorno del material a la economía” (p. 44). Además, según Vergiú, Rojas y Mejía (2013): “Cada vez que se recicla un envase, se evita llenar los vertederos y la extracción de nuevas materias primas, además se reduce el consumo energético y la emisión de gases contaminantes, causantes del cambio climático” (p. 40).

Ahora bien, es importante entender que el reciclaje es la tercera y última medida para lograr la disminución de residuos, dado que siempre debe optarse primero por la reducción del consumo y por la reutilización.

### **6.3. Economía circular**

La economía circular nace como solución a la problemática que ha ocasionado el modelo de economía lineal, la cual consiste en un modelo económico de “tomar, hacer y desechar”, el cual había venido siendo empleado desde la Revolución Industrial (Webster, 2012). Sin embargo, el mundo en general se ha dado cuenta que este modelo no es viable, porque los recursos son finitos; es precisamente por esto que basar una economía en un modelo lineal,

que tiene principio y fin, no sería sostenible en el tiempo dado el carácter limitado de los recursos.

En respuesta a esto se desarrolla un nuevo modelo económico, que surge del concepto de economía circular, sobre el cual la Ellen MacArthur Foundation (2017) plantea:

Una economía circular es aquella que es restaurativa y regenerativa a propósito, y que trata de que los productos, componentes y materias mantengan su utilidad y valor máximos en todo momento, distinguiendo entre ciclos técnicos y biológicos. Este nuevo modelo económico trata en definitiva de desvincular el desarrollo económico global del consumo de recursos finitos. Una economía circular aborda los crecientes desafíos relacionados con los recursos a los que se enfrentan las empresas y las economías, y podría generar crecimiento, crear empleo y reducir los efectos medioambientales, incluidas las emisiones de carbono. Dado que cada vez son más las voces que abogan por un nuevo modelo económico basado en el pensamiento de sistemas, una conjunción favorable sin precedentes de actores tecnológicos y sociales puede hacer posible ahora la transición a una economía circular. (p. 2).

Según el informe, los recursos se generan dentro de un ciclo biológico, y se recuperan y restauran gracias a un ciclo técnico. En el primer ciclo, podría haber o no una intervención humana; pero, para el segundo, es claro que se necesita de la participación de los humanos, dado que serán ellos los encargados de recuperar y reincorporar en el ciclo los recursos.

Adicionalmente, Ellen MacArthur Foundation (2013) establece que la economía circular se fundamenta en tres principios, los cuales expone en su informe “Hacia una Economía Circular: Motivos económicos para una transición acelerada”:

Principio 1: Preservar y mejorar el capital natural controlando reservas finitas y equilibrando los flujos de recursos renovables

Principio 2: Optimizar los rendimientos de los recursos distribuyendo productos, componentes y materias con su utilidad máxima en todo momento tanto en ciclos técnicos como biológico

Principio 3: Promover la eficacia de los sistemas detectando y eliminando del diseño los factores externos negativos. (p. 22).

Estos tres principios indican principalmente las acciones que se deberían tomar para migrar de un modelo de economía lineal a uno de economía circular.

Ahora bien, si se quiere hablar más acerca de las características que definen la economía circular, según Ellen MacArthur Foundation (2013) se deben tener en cuenta las siguientes:

1. Los residuos se eliminan del diseño (todos los componentes deben tener la capacidad de ser retornados fácilmente al suelo mediante compostaje o digestión anaeróbica).
2. La diversidad genera solidez (se deben generar modelos de fácil adaptabilidad y rápida evolución).
3. Las fuentes de energía renovables impulsan la economía (la energía debe ser renovable, con el fin de reducir dependencia de los recursos finitos).
4. Pensar en “sistemas” (todos hacemos parte del sistema por lo que debemos entender cómo y que aportamos y adicionalmente cada parte debe tener una gran flexibilidad al cambio y adopción a circunstancias cambiantes).
5. Los precios y otros mecanismos de retroalimentación deben reflejar los costes reales (es decir que las externalidades deben ser incluidas en los precios de los productos).

Finalmente, de acuerdo con Ellen MacArthur Foundation (2017):

Una economía circular busca reconstruir capital, ya sea financiero, manufacturado, humano, social o natural. Esto garantiza flujos mejorados de bienes y servicios. El diagrama sistémico ilustra el flujo continuo de materiales técnicos y biológicos a través del 'círculo de valor'. (s. p).

A continuación, en la imagen 4 se aprecian los tres principios sobre los que descansa la economía circular, propuestos por Ellen MacArthur Foundation (2013).

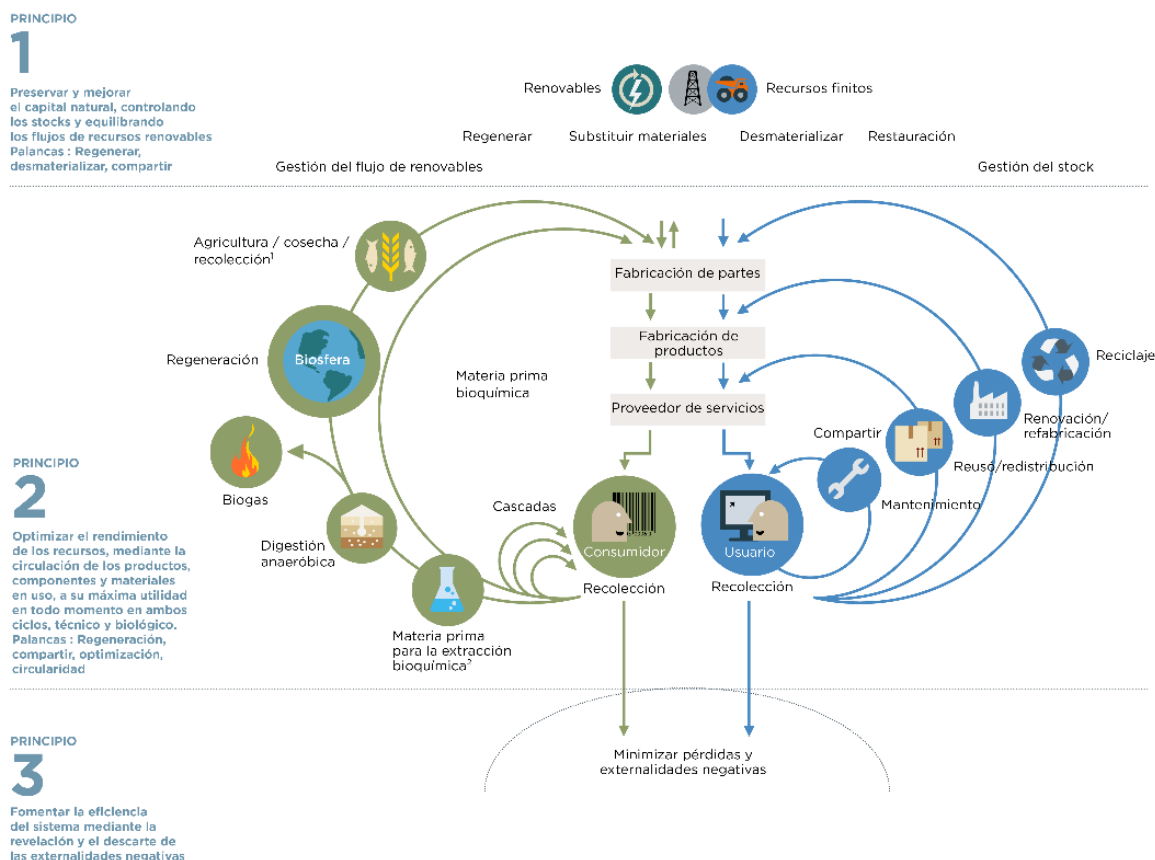


Imagen 4. Guía de economía circular

Fuente: Ellen MacArthur Foundation (2013, p. 6).

## 6.4. Responsabilidad extendida del productor

La situación ambiental actual del mundo ha generado iniciativas que buscan conservar y preservar el medio ambiente, a través de establecer procesos de desarrollo sostenible, los cuales han venido siendo impulsados por organismos multilaterales de cooperación, tales como la OCDE y los gobiernos de distintos países alrededor del mundo.

Sobre esto, el antecedente más fuerte que se tiene a nivel Global tiene que ver con las políticas y esquemas de responsabilidad extendida del productor (REP), que nacen hacia finales de los años 90 y que, según definición de la OCDE (Asoresiduos, 2017), son las siguientes:

Un enfoque de política ambiental en el cual la responsabilidad del productor por un producto se extiende hasta el fin del ciclo de vida del producto. Se caracteriza por la transferencia de responsabilidad (física y/o económica, completa o parcial) hacia el productor y el suministro de incentivos a los productores para que tengan en cuenta consideraciones ambientales desde la etapa del diseño del producto. ( p. 3).

Los primeros desarrollos sobre esto empezaron a darse en Europa, donde países de la Unión Europea como Holanda, Bélgica e Inglaterra, de forma voluntaria, y debido a la falta de regulación sobre las responsabilidades ambientales relacionadas con los productos de consumo masivo, empezaron a promover normativas con la finalidad de darles solución a los problemas de reciclaje, recolección y disposición de los productos. Para esto se basaron en las políticas de REP, las cuales se fundamentaba en cuatro pilares (Holland House Waste Window, 2018, documento privado de Bavaria S.A.):

1. Involucramiento de los consumidores a través de planes de comunicación y educación.
2. Creación y recopilación de información (bases de datos) a partir de sistemas de información en todas las esferas de generación de productos y residuos.
3. Implementación de instrumentos económicos ambientales enfocados a la reducción de la generación de residuos y al desuso de rellenos sanitarios.
4. La imposición de metas de reciclaje colectivo sobre los flujos de los materiales en los cuales se elaboran los envases y empaques. Sobre estos cuatro pilares se empieza a trabajar con el fin de construir una política que permitiera cumplir los objetivos fijados, en donde inicialmente en el año 1994 se plantearon unas metas, las cuales posteriormente fueron modificadas diez años después (2004) para cumplimiento dentro de los 4 años siguientes (2008), dado a que ya se contaba con la información y conocimiento suficiente. Esto permitió fijar metas más realistas y retadoras, debido al análisis realizado de cada uno de los materiales y el trabajo que se había hecho con cada uno de ellos. (p. 3).

Específicamente, La Directiva 1994/64/CE y La Directiva 2004/12/CE del Parlamento Europeo, la cual es la base de los programas REP de Envases y Empaques de los países

europeos, estableció las metas en los años 1994 y 2008 que se presentan a continuación en la tabla 4 (Expra, s. f.).

Tabla 4. Metas establecidas de aprovechamiento por material por la Directiva 2004/12/CE para los años 1994 y 2008

MATERIALES	DIRECTIVO ANTERIOR (1994)	DIRECTIVO ACTUAL (2008)
Vidrio	Min. 15%	Min. 60%
Papel	Min. 15%	Min. 60%
Metal	Min. 15%	Min. 50%
Plástico	Min. 15%	Min. 22,5%
Madera	-	Min. 15%

*Fuente:* Parlamento Europeo y Consejo Europeo, 2004, p. 28).

Todas estas iniciativas tienen un fin único, el cual es movilizar a los países hacia políticas de economía circular que, además de permitir que sean competitivos globalmente, les permita generar un desarrollo sostenible, dado que deberán migrar a modelos en donde la generación de residuos sea cada vez menor y, por el contrario, estos sean una fuente de materias primas para otros productos, gracias al aprovechamiento de un buen porcentaje de los materiales que se ponen en el mercado.

Posterior a esto, la Unión Europea se plantea metas más generales a largo plazo (Holland House Waste Window, 2018, documento privado de Bavaria S.A.), en donde:

[para] 2025 al menos el 55% de los residuos municipales deben ser reciclados en su totalidad. El objetivo es alcanzar el 60% para el año 2030 y el 65% para el 2035. Exclusivamente, para el escenario de empaques y envases se proponen metas totales de 65% y 70% para los años 2025 y 2030 respectivamente (incremento de 1% al año). Adicionalmente y como medida de refuerzo propone que para el año 2035 solo se podrán llevar a los rellenos sanitarios el 10% del total de generación de residuos municipales. (p. 5).

Quizás el éxito de todas estas políticas no radica solo en la iniciativa de las mismas, si no en el involucramiento que ha logrado tener cada uno de los países de los diferentes actores, como consumidores, productores, recicladores, organizaciones y el mismo gobierno.

Puntualmente en el caso de Bélgica, el cual es quizás uno de los modelos REP más completos y mejor ejecutados de los países de la Unión Europea, dada su organización y ejecución a lo largo de los años, con el apoyo del gobierno las empresas han creado organizaciones con las cuales se busca facilitar el cumplimiento de los objetivos, a través de la vinculación de las empresas productoras e importadoras. Un ejemplo de esto es Fost Plus, una organización que, según Holland House Waste Window (2017, documento privado de Bavaria S.A.):

Fue fundada por las grandes empresas como una organización privada sin ánimo de lucro, para que los productores e importadores responsables, cumplieran los objetivos de reciclaje (...). Es responsable de la promoción, coordinación y financiación de la recolección selectiva, clasificación y reciclaje de residuos de envases domésticos en Bélgica.

Ya al acercarse a la realidad latinoamericana, se identifica el modelo REP empleado en Chile como pionero en la región, y cuyas bases proviene de los modelos REP empleados en países europeos. Chile, a través de la *Ley 20920* del Ministerio del Medio Ambiente (2016), promulgada el 17 de mayo de 2016, establece el marco legislativo que regula la gestión de los materiales de empaque que resulten del ejercicio posconsumo en el país y que, además, habla de la responsabilidad de los productores para asegurar la reducción, la reutilización y el reciclaje de los residuos.

Dicha ley establece que aquellos que produzcan o importen productos prioritarios<sup>5</sup> (envases y embalajes, periódicos y revistas, aparatos eléctricos y electrónicos, pilas y

---

<sup>5</sup> Se consideran productos prioritarios aquellos con tiene un alto consumo (masivo), representar un daño para el medio ambiente debido a la toxicidad de sus componentes y aquellos que son fáciles de valorizar (Recicla.online, 2017).



baterías, aceites usados y neumáticos) deberán cumplir las siguientes obligaciones (Ministerio del Medio Ambiente de Chile, 2018):

1. Registrarse en un catastro público de empresarios y/o fabricantes.
2. Organizar y financiar la recolección y tratamiento de productos recolectados a través de un sistema de gestión.
3. Asegurar que el tratamiento de esos residuos se realice por personas autorizadas.
4. Cumplir las metas de recolección y de valorización de estos productos. (s. p.).

Adicionalmente, los consumidores también deben comprometerse con actividades de reciclaje y separación en la fuente, para una posterior entrega a los gestores (quienes son empresas especializadas en el manejo posconsumo de estos materiales, y quienes hacen las labores de acopio, almacenamiento, transporte y tratamiento de residuos, además de llevar los sistemas de información que le permitan al gobierno determinar la naturaleza de los materiales, el volumen generado, los costos asociados a su recolección y el origen y destino de los materiales). Así lo manifestó la presidenta Michelle Bachelet el día de la promulgación de la Ley de REP (Quevedo, 2016):

Cumplir con las cuotas de reciclaje va a ser responsabilidad de las empresas productoras e importadoras, pero también va a requerir de una participación muy activa de los ciudadanos. tenemos que ser responsables de nuestros residuos, separarlos y dejarlos en los lugares especialmente habilitados.

Ahora bien, la motivación de esta norma radica en que, según cifras para 2016 reportadas por el Ministerio del Medio Ambiente de Chile (2016), el porcentaje de material reciclado es muy bajo, sobre lo cual puntualmente manifiestan:

Menos del 10% se recicla, lo que implica que más del 90% de los residuos terminan enterrados en un relleno sanitario o en un vertedero, con las consecuentes pérdidas de materias primas y energía que se podrían generar si estos desechos fueran reincorporados a la cadena productiva de las industrias. El objetivo de esta ley es que al menos un 30% de los residuos se reciclen en el país.

Sin embargo, a diferencia de países Europeos como Bélgica, anteriormente mencionado, si bien existe una meta general para todos los materiales, el establecimiento de metas por cada material será de forma gradual, siendo los neumáticos los primeros materiales en tener una fijación de tasa, donde para el 2018 se establece (Fajardo, 2018): “Las metas de recolección para sus productores en Chile (fabricantes o importadores) debe ser de 50% para 2021, la que ascenderá hasta llegar a 90% el 2028” (s. p).

En 2019, se fijan las metas generales y específicas de envases y embalajes (producto más representativo en el país), donde, de acuerdo con Molina (2019), a nivel general, para el 2030 se deberá cumplir una meta del 60% de reciclaje de estos materiales; más específicamente por material, que debería ser: productos de plástico (45%), papel y cartón (70%), vidrio (65%), metal (55%) y *tetrapack* (60%). Luego de esto, el gobierno seguirá trabajando con el fin de ir dejando claras las metas de cada grupo de materiales, y así poder ir avanzando en la ejecución de esta Ley promulgada en el año 2016.

Si bien el modelo de Chile tiene la misma finalidad de los modelos europeos, este presenta diferencia en su modelo de ejecución; sin embargo, el objetivo de los modelos REP será el mismo, que es reducir la cantidad de residuos generados, a través de la reutilización y el reciclaje, con el fin de garantizar que las economías sean económicamente sostenibles, y así reducir el impacto ambiental que las operaciones económicas generan.

Todos los modelos anteriormente mencionados sirven de base para generar el modelo REP de Colombia, el cual fue aprobado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2018), por medio de la *Resolución 1407 de 2018*: “por la cual se reglamenta la gestión ambiental de los residuos de envases y empaque de papel, cartón, plástico, vidrio, metal y se toman otras determinaciones”. Así mismo, según el artículo 1 de esta ley: “De conformidad con este objetivo, se establece a los productores la obligación de formular, implementar y mantener actualizado un Plan Ambiental de Residuos de Envases y Empaques, que fomente el aprovechamiento”.

Este modelo se encuentra en proceso de desarrollo, para lo cual se está trabajando con representantes de empresas del sector privado en conjunto con la Andi, que se han encargado de crear unas mesas de trabajo segmentadas por tipo de empaque (vidrio, papel y cartón, plástico y metales) en las que se está discutiendo la forma como deberá funcionar el modelo y las métricas que se aplicarían una vez empiece su funcionamiento.

Lo anterior indica que este proceso debe estar apoyado por dos actores clave, en donde, por un lado, estará el Gobierno, que se encargará de que las condiciones para el sistema de responsabilidad extendida del productor sean eficientes, y quien será el encargado de establecer las metas de reciclaje y verificación de los resultados obtenidos. Por otro lado, estarán las empresas (del sector privado), que serán las creadoras del sistema REP de envases y empaques.

Dado lo anterior, este modelo solo será exitoso siempre que se logre una cooperación sólida entre el sector público y privado, donde será necesaria la participación de:

- Gobierno Nacional
- Autoridades ambientales (regionales y nacionales)
- Empresas productoras y comercializadoras y fabricantes e importadoras de envases y empaques
- Consumidores finales a nivel nacional
- Gestores y transformadores de residuos de envases y empaques
- Asociaciones de recolección y reciclaje

Inicialmente la *Resolución 1407 de 2018* (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018), en su *artículo 9. Metas, numeral a) Metas cuantitativas*, plantea las metas de aprovechamiento de residuos de envases y empaques, en porcentajes que se presentan a continuación en la tabla 5.

Tabla 5. Metas de aprovechamiento de residuos de envases y empaques en porcentaje

Período de evaluación Año	Incremento anual (% meta)	Meta de aprovechamiento de residuos de envases y empaques (%)
2021	10%	10%
2022	2%	12%
2023	2%	14%
2024	2%	16%
2025	2%	18%
2026	2%	20%
2027	2%	22%
2028	2%	24%
2029	3%	27%
2030	3%	30%

*Fuente: Resolución 1407 de 2018, artículo 9. Metas, numeral a) Metas cuantitativas (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2018).*

## 7. Métodos y técnicas para alcanzar los objetivos

El presente trabajo se propone como una investigación cualitativa exploratoria, ya que su objetivo es identificar una estrategia que permita generar oportunidades para la recuperación de botellas PET en el mercado y que, por lo tanto, permita disminuir el impacto ambiental en el uso de este plástico, lo que finalmente aportará al compromiso ambiental que se plantea Bavaria en Colombia.

Para desarrollar la investigación se utilizan fuentes primarias, a partir de las cuales se recolecta información, y se abordan desde un enfoque interpretativo. Adicionalmente, la investigación se define como transversal, porque se desarrolla en un momento del tiempo y no es iterativa. Además, es de carácter no experimental, considerando que no se manipulan las variables, sino que estas solamente son estudiadas (Jiménez, 1998).

La exploración se llevó a cabo a través del desarrollo de seis entrevistas a profundidad, de aproximadamente una hora de duración cada una, las cuales se les efectuaron a hombres y a mujeres con los siguientes perfiles: expertos involucrados en la producción, consumo, uso,

recolección o transformación de botellas PET en Colombia, y quienes, de manera directa o indirecta, hacen parte de la cadena de uso de este material: un empleado de la empresa embotelladora de productos PET (Bavaria S.A.), tres empleados representantes del grupo de proveedores de botellas PET de las empresas Amcor Rigid Plastic de Colombia y San Miguel Industrias, un empleado de la empresa transformadora de botellas PET recicladas Apropet SMI y una persona perteneciente a la Secretaría de Ambiente de Bogotá.

El tipo de entrevista realizado fue un formato de entrevista semiestructurada, que permitió conocer las opiniones y conocimientos de los participantes sobre los objetivos específicos de la investigación. Se aclara que, si bien la estructura de la entrevista era la misma para todos los participantes, al ser una entrevista semiestructurada, en algunas ocasiones se hicieron preguntas adicionales con el fin de obtener detalles adicionales y lograr una mayor profundidad en la información.

Luego de firmar cada entrevistado su respectivo consentimiento, se procede a desarrollar la entrevista, la cual está estructurada en cinco secciones. La primera, contiene preguntas introductorias que pretenden identificar la relación que cada entrevistado tiene con las botellas PET, dentro de las cuales se hicieron las siguientes preguntas: ¿Cuál es la relación que tiene usted con la producción, consumo, uso, recolección o transformación de botellas PET en Colombia? ¿En qué parte del proceso interviene usted como actor clave de la cadena de uso de botellas PET?

En la segunda sección se hacen preguntas que apuntan a resolver el primer objetivo específico: “Entender el contexto legal sobre el uso de materiales plásticos en el sector de consumo masivo”, con preguntas como: ¿Conoce alguna norma o regulación que actualmente esté restringiendo el uso de botellas PET en Colombia? ¿Considera que eso es algo que entrará pronto en el país o, por el contrario, considera que está lejos de suceder? ¿Cómo cree que los cambios en la legislación colombiana podrían impactar el consumo de productos envasados en botellas PET? ¿Cómo le parece que está el país en términos de sistemas que garantizan el cierre del ciclo del uso de botellas PET?

La tercera sección aborda preguntas que le aportan al segundo objetivo específico:

“Identificar las diferentes alternativas que podría tomar la compañía para la reutilización de botellas PET”, con preguntas como: ¿Qué tipo de materiales de empaque para envasar bebidas no alcohólicas cree usted que tienen menor impacto en el medio ambiente, y por qué?, Teniendo en cuenta que en el caso de Bavaria el producto envasado en botellas PET (Pony Malta) va dirigido principalmente a niños, ¿cree usted que este producto pueda ser migrado a otro tipo de envase? ¿Sabe en qué son utilizados actualmente los residuos de las botellas PET? ¿Se le ocurre algún uso adicional que se les pudiera dar? ¿Considera que Colombia está en capacidad de aprovechar todos los residuos posconsumo de las botellas PET? ¿Sabe en qué son utilizadas actualmente? ¿Se le ocurre algún uso adicional que se les pudiera dar? ¿Conoce algún modelo de recolección y reincorporación de botellas PET exitoso en el mundo y que pueda ser aplicado en Colombia?

La cuarta sección buscaba resolver el tercer objetivo específico: “Identificar los aliados clave con los que debería trabajar Bavaria para la identificación de elementos para la propuesta de plan estratégico”, con preguntas como: Desde su perspectiva, ¿cómo le parece la gestión que Bavaria ha hecho para garantizar el cierre del ciclo de botellas PET en Colombia? ¿Qué cree que debería hacer Bavaria para garantizar la recolección y reutilización de botellas PET en Colombia? ¿Con quién considera usted que debería trabajar Bavaria para garantizar la disminución del impacto ambiental en el uso de botellas PET? ¿Cree que esto es un trabajo individual o, por el contrario, un trabajo conjunto o en asociación con otros actores de la cadena? ¿Cuáles?

La quinta, y última, sección estaba dedicada al cuarto objetivo específico: “Evaluar los beneficios de cada una de las alternativas de reúso y reciclaje”, en donde el entrevistado respondía la pregunta: De las opciones que mencionó anteriormente que se concentran principalmente en identificar las diferentes alternativas que podría tomar la compañía para la reutilización de botellas PET, ¿cuál considera usted que es la mejor opción, y por qué? ¿Cuáles son los pros y los contras que encuentra en ella?

Después de la cuarta entrevista se empezó a presentar un patrón repetido de respuestas entre los participantes, excepto para las preguntas del objetivo específico dos, dado que en

este caso, a pesar de que se presentaban repuesta similares, cada experto hizo nuevos aportes sobre las alternativas de uso posconsumo de las botellas PET.

El análisis de la información se hizo por medio de la codificación de las entrevistas en un cuadro de operaciones en Excel, en donde se hizo transcripción selectiva para clasificar los testimonios de los expertos en las cinco categorías de análisis antes mencionadas.

Las características de los entrevistados, elegidos a conveniencias para la investigación, se muestran en la tabla 6, la cual detalla el número del entrevistado, la profesión, la empresa para la cual trabaja, la experiencia en el cargo y el tipo de actor.

Tabla 6. Datos demográficos de los participantes entrevistados

Número del entrevistado	Género	Profesión	Empresa donde trabaja	Cargo	Antigüedad en la empresa	Tipo de actor
1	Femenino	Abogada	Bavaria S.A	Gerente de Sostenibilidad	2 años	Embotelladora de botellas PET
2	Masculino	Ingeniero Industrial	San Miguel Industrias PET	Country Manager	3 años	Proveedor de botellas PET
3	Masculino	Administrador de empresas	Apropet SMI	Country Manager	3 años	Transformador de botellas PET recicladas
4	Femenino	Ingeniera Industrial	Amcor Rigid Plastic de Colombia	Gerente de cuenta de Bavaria	6 años	Proveedor de botellas PET
5	Femenino	Ingeniera Catastral	Secretaria Distrital de Ambiente	Profesional de subdirección de proyectos	7 años	Autoridad ambiental
6	Masculino	Ingeniero Industrial	Amcor Rigid Plastic de Colombia	Gerente desarrollo de negocios	1 años	Proveedor de botellas PET

*Fuente:* elaboración propia.



## **8. Presentación de hallazgos**

Los hallazgos de este estudio se desarrollarán por medio de los objetivos específicos construidos, los cuales son los pasos que se siguieron en este estudio para darle respuesta al objetivo general.

El primer objetivo tenía como finalidad entender el contexto legal sobre el uso de botellas PET y plásticos de un solo uso en el mercado colombiano, puntualmente en el sector de consumo masivo. Aquí, además de entender qué tanto conocían los entrevistados sobre las legislaciones vigentes, también se pretendían entender los impactos que la legislación le genera a cada uno de los entrevistados, dependiendo de su rol en el ciclo de producción, consumo o transformación de botellas PET.

El segundo objetivo pretendía que cada uno de los participantes expusiera las alternativas que conocía para el uso posconsumo de botellas PET, en donde el principal objetivo era conocer la mayor cantidad de ideas posibles, con el fin de identificar las opciones que podría explorar Bavaria para el uso posconsumo de las botellas PET de Pony Malta.

El tercer objetivo buscaba identificar los aliados clave con los que debería trabajar Bavaria, con el fin de ejecutar una estrategia de cierre de ciclo de PET, para lo cual los entrevistados debían identificar los actores clave que debían hacer parte del proceso, y con los cuales Bavaria debería trabajar de forma conjunta para ejecutar la estrategia planteada.

El cuarto, y último, objetivo consistía en identificar cuál era para los entrevistados la alternativa más viable, donde era clave el reconocimiento de los pros y los contras de la alternativa seleccionada, con el fin de determinar su viabilidad como parte de la estrategia.

### **8.1. Contexto legal sobre el uso de materiales plásticos en el sector de consumo masivo**

A partir de la interpretación de la información se identificaron las siguientes generalidades alrededor del contexto legal de botellas PET en Colombia: (1) en Colombia se están gestando muchos proyectos de ley que buscan prohibir los plásticos de un solo uso; (2) la Responsabilidad Extendida del Productor es la primer iniciativa del gobierno que muchos

reconocen; (3) si bien todos reconocen que las botellas PET están incluidas dentro de la categoría de plásticos de un solo uso, algunos consideran que no deberían ser incluidos en las prohibiciones, dado que consideran que las botellas PET son diferentes a otros plásticos (mayor probabilidad de ser reincorporadas en el ciclo); y (4) el sistema de recolección en Colombia no es efectivo, dado que falla por falta de separación en la fuente en el país.

La mayoría de entrevistados concuerdan, en primer lugar, en que en Colombia se están llevando a cabo muchos proyectos de ley que buscan prohibir los plásticos de un solo uso, e incluso concuerdan en decir que cada vez son más comunes estas iniciativas. Sin embargo, a pesar de que hay muchos proyectos, hasta la fecha no hay ninguno que haya entrado en vigencia, o por lo menos hasta la fecha ninguno está prohibiendo la venta de productos embotellados en PET, dado que la restricción ha estado enfocada principalmente en plásticos como vasos, platos pitillos y cubiertos. Pero es claro que esto es algo que va a pasar y va a pasar pronto.

Según señala el entrevistado 3 (Gerente de desarrollo de Negocios, entrevista personal, 16 de septiembre de 2019):

Colombia es uno de los países, me atrevería a decir, de los que está siendo más agresivo con la legislación del plástico a nivel nacional. Esto lo que hace es que salgan unas normas y unos proyectos de ley los cuales van a afectar directamente al PET. Como un ejemplo, ya en San Andrés Islas y Santa Marta prohibieron algunos tipos de plástico, como lo son los vasos, los platos y los cubiertos de piñatas. Hasta el momento esa legislación no ha afectado directamente el PET, pero sí hay un proyecto de ley que creo que va en segundo debate en Cámara y Senado, en donde sí o sí está legislando en contra o prohibiendo la producción de productos de PET. Este proyecto de ley, cabe resaltar, es un proyecto de ley bastante ambicioso, y solo con base en la prohibición. Como te digo, es un proyecto bien ambicioso. Ya ha pasado dos debates en Cámara y Senado, y sería mentira decirte si lo vemos cerca o lo vemos lejos, porque no lo sabemos, porque de entrada no sabemos cuál es la agenda de debates del Senado y de la Cámara. Pero lo que sí sabemos es que este es un tema, como te lo decía al comienzo de la respuesta de esta pregunta, que el

gobierno colombiano es uno de los más agresivos en Latinoamérica en la regulación de estos productos.

Respecto a la responsabilidad extendida del productor, la mayoría de los entrevistados identificaron que está reciente es el primer acercamiento legal que se da en Colombia en términos de un modelo de recolección de residuos. Aquí los entrevistados reconocen que las empresas no solamente se deben preocupar por los resultados económicos, sino que además deben responsabilizarse por los materiales resultado del posconsumo de los productos que ponen en el mercado, y es aquí donde el modelo REP se vuelve válido para los entrevistados. Adicionalmente, los productores de botellas PET y el entrevistado de Bavaria mencionan que en el caso de PET identifican que la meta del porcentaje de contenido reciclado que va a exigir la norma para 2021 ya se está cumpliendo, sin embargo consideran que dado que la meta ira subiendo de forma progresiva, será necesario empezar a pensar cómo se va a trabajar hacia adelante para asegurar cumplir esa meta e incluso poder superarla para lo cual proponen un trabajo conjunto entre Bavaria, los productores de botellas PET y los transformadores.

Según opina el entrevistado 1 (Gerente de Sostenibilidad, entrevista personal, 16 de septiembre de 2019):

En Colombia hay una resolución que obliga a las empresas a responsabilizarse del 10% de lo que ponen en el mercado de envases y empaques primarios y secundarios en 2021, y ese porcentaje va aumentando progresivamente hasta 2030. (...) Si no innovas, si no actúas antes de tiempo, después llega la regulación, y así si no hay nada que hacer. (...) Lo que va a buscar REP es garantizar que las empresas se responsabilicen de los envases y empaques que ponen en el mercado, y para eso es que trabajen de corresponsable con el consumidor, que tienen que separar en la fuente, pero también con el reciclador, que lo va a recoger y separar.

En tercer lugar, si bien todos los participantes reconocen que las botellas PET están dentro del grupo de plásticos de un solo uso, la mayoría de ellos consideran que las botellas PET son diferentes a otros plásticos dado que este es un material cuenta con un mayor perfil de

reciclabilidad en comparación con otros plásticos, incluso concuerdan con que las botellas PET son mucho más amigables con el medio ambiente en cuanto a emisiones de CO<sub>2</sub>, sin embargo consideran que el problema radica en que muchas de estas botellas que no van a rellenos sanitarios, terminan en fuentes hídricas y es aquí en donde inicial el problema real de este material, dado que este se convierte en micro plásticos y es consumido por los peces e incluso posteriormente llega al consumo humano lo cual según estudios podría afectar el sistema endocrino de las personas .

Según considera el entrevistado 2 (Country Manager, entrevista personal, 16 de septiembre de 2019):

En este momento hay un proyecto de ley, hizo ya su paso por la primera instancia de la Cámara de Representantes, se llama el “Proyecto de la prohibición de plástico de un solo uso”. Inicialmente están incluidos muchos plásticos, e inclusive han mencionado incluir las botellas plásticas dentro de categorías como los cubiertos, los elementos desechables, las bandejas de polietileno, etc. Digamos que esto es un error, lo que está ocurriendo en este momento, ese proyecto de ley tiene que pasar por otras instancias durante el siguiente acto legislativo, y definitivamente la defensa del PET, de las botellas PET, en ese sentido, es que hay una cadena de reciclaje totalmente activada que permite recolectar la botella, reprocesarla y volver a incluirla como material de embalaje. Entonces, a pesar de que ya pasó la primera instancia, quedan todas estas instancias para demostrar que el PET es 100% reciclable, a diferencia de los otros elementos que te acabo de nombrar, catalogados como plásticos de un solo uso, y seguramente no va a quedar involucrada la botella PET dentro de esa legislación.

Y en cuarto lugar, todos los entrevistados aseguran que el sistema de recolección en Colombia no es efectivo dado que falla por falta de separación en la fuente lo que para muchos se debe a falta de educación de las personas. Por lo tanto, para lograr un sistema de recolección eficiente es necesario trabajar primero en la separación ya que es allí donde inicia toda la cadena de reincorporación, por lo que si esta no está completa ahí para adelante todo empieza a fallar. Ahora bien, para la mayoría es claro que ese es el punto de partida, pero adicionalmente la mayoría concuerdan en decir que si bien este es un paso

para iniciar, la verdadera solución vendrá cuando se logren articular todos los sistemas (consumidores, empresas, producto y transformadores de botellas, recicladores y gobierno) para lo cual identifican que el modelo REP podrían ser una buena iniciativa para esto, en donde no solo obliguen a productores sino que además incluyan a todos los participantes del ciclo.

Según comenta el entrevistado 2 (Country Manager, entrevista personal, 16 de septiembre de 2019):

Básicamente empiezas por educación, el grueso de la gente no conoce el tema de la separación en la fuente. Hay mucha gente que todavía no utiliza las diferentes canecas, las diferentes opciones de bolsa, la separación en la fuente, para poder entregar a los sistemas de recolección municipal las botellas separadas, el vidrio separado, los desechos separados, etc., y arrancando por ahí, pues, obviamente, si no hay separación en la fuente, de ahí para adelante toda la cadena, pues, no va a haber otro manejo. Y adicional a esos, es algo que el gobierno y los mismo embotelladores también se tienen que involucrar. En este momento, con la responsabilidad extendida del productor hay un avance, en donde se está haciendo un piloto junto con la Andi, para poder llegar a diseñar un sistema que acopie mucho mejor todos los materiales de embalaje y que se los puedan entregar a las empresas que los puedan reutilizar y producir nuevamente embalajes.

## **8.2. Alternativas para la reutilización de botellas PET**

Sobre la identificación de iniciativas para la reutilización de botellas PET posconsumo se identificó que la mayoría de los entrevistados coinciden en que: (1) existen muchas alternativas para el material posconsumo de botellas PET, pero, pocas representan un nivel significativo de recuperación de este material; (2) existe dificultad para identificar cual sería el empaque que mejor sustituiría las botellas PET en las cuales se envasa el producto Pony Malta; (3) la mayoría coinciden en decir que las propias botellas PET son la mejor alternativa de reuso.

En primer lugar, se observó que en general todos los entrevistados identificaron al menos una alternativa de uso de material posconsumo de botellas PET, dentro de las cuales se encontraron: producción de postes plásticos, material de punto de venta (mesas y sillas), material publicitario, escobas, fibras textiles, materiales de construcción (ladrillos, instrumentos para parques), ganchos para ropa, árboles de Navidad, desarrollos viales (bases, subbases, asfalto, adoquines) tuberías y tanques de agua. Sin embargo, muchos de ellos coincidieron en decir que, si bien estas alternativas buscan darle una segunda vida al plástico, son pocas las alternativas que pueden representar un volumen significativo para la recuperación de este material (solo las fibras y los materiales para desarrollos viales podrían representar un volumen significativo, pero requiere de desarrollo). Esto debido principalmente a que las alternativas propuestas no son artículos de consumo masivo y, además, todas representan una reutilización para la producción de productos duraderos.

Según opina el entrevistado 1 (Gerente de Sostenibilidad, entrevista personal, 16 de septiembre de 2019):

Tú puedes inventarte un montón de iniciativas como el material POP, que los postes de mi páramo, que utilicemos esto para hacer mesas y sillas para las tiendas de barrio. Eso es un *nice to have*, pero es un pañito de agua tibia que solo te está resolviendo las primeras 50 toneladas, pero hay que tener en cuenta que nosotros ponemos 12.000 toneladas de PET ámbar.

En segundo lugar, a la mayoría de los entrevistados les cuesta identificar con claridad cuál sería el material de empaque que mejor sustituiría las botellas PET para envasar el producto Pony Malta por varias razones: otros materiales de empaque podrían representar riesgos para los niños quienes son los principales consumidores de Pony Malta, dado que materiales con el vidrio y el aluminio podrían generar daños físicos. Adicionalmente los entrevistados consideran que otros materiales como las latas y botellas de vidrio hacen que el producto como Pony Malta pierda su practicidad

Según afirma el entrevistado 3 (Country Manager, entrevista personal, 16 de septiembre de 2019):

Yo soy un defensor del PET. Realmente, a medida que damos la vuelta siempre vamos a llegar al PET, precisamente porque tiene esas bondades, precisamente porque el empaque te garantiza practicidad, te garantiza seguridad, te garantiza economía, te garantiza la posibilidad de que sea reciclado, como te dije ahorita, ene mil veces. Aquí vienen las botellas, y pueden dar las vueltas ene mil veces, así que creería que no hay un elemento que tenga esas mismas características y que pueda reemplazarlo. O sea, que para mí no es una opción tener un sustituto tan fácilmente, seguramente la compañía lo está haciendo y está haciendo unos estudios con biopolímeros y todo esto que, seguramente, hacia allá podemos tender, pero con las mismas características que tiene el PET, de reciclabilidad, de costos, y toda esta balanza que, te digo, porque puede que sí creen el superempaque que se degrade al día y medio, pero te va a salir la gaseosa en diez mil pesos porque es muy costoso. Entonces, un empaque que te dé esa balanza entre practicidad, reciclabilidad, precio, seguridad, creo que no.

En tercer lugar, el análisis de la información nos permitió identificar que la mayoría de los entrevistados consideran que las propias botellas PET son la mejor alternativa de reúso de este material. La primera razón es, porque este material de empaque es mucho más amigable con el medio ambiente en su producción que las botellas de vidrio, dado que las últimas generan una huella de carbono mayor, debido a que en su producción requieren la quema de combustibles fósiles, sumado a que el transporte de botellas de vidrio es mucho menos eficiente que el que puede tener una botella PET, dado su peso y sus dimensiones. En segundo lugar, reutilizar las botellas PET posconsumo de nuevo en botellas es la opción que en realidad solucionaría el ciclo de vida de este material, dado que este podrá ser reciclado infinitas veces y, adicionalmente, aseguraría que un volumen significativo del material se recuperaría. Sin embargo, para todos es claro que, a pesar de que es la mejor alternativa, también son conscientes de que en el país no existe un transformador que pueda manejar este volumen de material reciclado y que, por lo tanto, se debe trabajar para garantizar que esto se dé.

Según considera el entrevistado 2 (Country Manager, entrevista personal, 16 de septiembre de 2019):

Mira, hay estudios bien interesantes sobre lo que es la huella del carbono y la cantidad de emisiones que emite un material no solamente cuando lo creas, sino cuando lo utilizas. Entonces, el vidrio, por ejemplo, para su fabricación utiliza una gran cantidad de energía para poder calentar toda la arena y todos los elementos que componen el vidrio; es decir, eso es un consumidor de energía que, finalmente, dependiendo de cómo lo creas, al final estás generando un consumo de emisiones CO<sub>2</sub> al ambiente que es importante, e impacta la huella de carbono que hace el vidrio. También lo mismo en la fabricación de la lata para la fabricación del aluminio, y todo esto también hay una significancia en el consumo energético el agua, etc. El PET comparado con estos materiales es una de las opciones más económicas en términos de peso, que te permite definitivamente no solo reducir el peso del embalaje, sino que también todo lo que tú transportas, sobre todo en la geografía tan compleja como la colombiana, pues, definitivamente, es supremamente crítico, y compite definitivamente con otros materiales muy liviano. Entonces, comparando estos tres que te acabo de decir, el PET es el que tiene, desde su fabricación como material hasta su manejo posconsumo, es el que menos huella de carbono deja en el ambiente.

### **8.3. Aliados clave con los que debería trabajar Bavaria para la identificación de elementos para la propuesta de plan estratégico**

A partir del análisis de la información recolectada se pueden inferir los siguientes hallazgos: (1) para que se logre un sistema eficiente de reincorporación de botellas PET, es necesario que se involucren todos los actores de la cadena; (2) Bavaria debe establecer la inversión que está dispuesta a hacer para alcanzar sus objetivos de sostenibilidad; (3) la educación será una herramienta clave para asegurar que todos los actores de la cadena conozcan las implicaciones de sus acciones.

En primer lugar, todos los entrevistados concuerdan en decir que Bavaria debería trabajar con todos los actores de la cadena, puesto que cada uno tiene un papel fundamental en el ciclo de cierre de uso de las botellas PET, en donde los transformadores, embotelladores,



recicladores, consumidores, productores, e incluso con las áreas al interior de cada una de las compañías que interviene, son un eslabón clave que permitirá la articulación de un sistema completo. Debido a esto, algunos de los entrevistados reconocen que el modelo REP es un ejemplo de que dicho sistema ya se está materializando en el país, por cuanto las empresas privadas, con apoyo de la Andi, deciden crear unas mesas de trabajo con las cuales buscan establecer un modelo por medio del cual las compañías se hagan responsables de todos los materiales que ponen en el mercado; sin embargo, es claro que para lograrlo deben generar un modelo incluyente. Es decir, finalmente la idea del modelo REP es aumentar la cantidad y la calidad del acopio en el país, para lo cual se necesita la participación de todos.

Según asegura el entrevistado 6 (Gerente de desarrollo de negocio, entrevista personal, 17 de septiembre de 2019):

Nadie que se dedique a hacer esto solo, lo va a lograr; nadie que define que se quiere colgar la medalla solo, lo va a lograr. Esto es un tema donde tanto productores de botellas y preformas, como embotelladores, como cadena de recicladores, como el gobierno, como la asociación de los industriales en Colombia, se tienen que poner la camiseta y buscar una solución a este tema. Para responder concretamente tu pregunta, no, ABI no puede hacer el tema solo, ABI tiene que hacer un tema de cambio cultural hacia afuera y, obviamente, hacia adentro, juntos de la mano con otros actores que son los que te acabo de nombrar. Debería unirse es como con toda la cadena: gubernamental, sus proveedores actuales, como para poder armar una sinergia de cara al consumidor para incentivar el reciclaje y para la reprocesamiento.

En segundo lugar, la mayoría de los entrevistados coinciden en afirmar que, si bien esto es un trabajo conjunto de todos los actores, puntualmente Bavaria debe tener claro que este tipo de metas de sostenibilidad requiere inversiones. Por lo tanto, no basta solo con fijar metas a corto, mediano y largo plazo, sino que es necesario establecer la hoja de ruta que se va a seguir, y dejar claros los recursos que se van a invertir. Ahora bien, para esto es claro que Bavaria tendrá que trabajar de la mano de los transformadores del material

posconsumo, con el fin de establecer relaciones que le permitan asegurar la reincorporación del material en el mercado, puesto que en la actualidad no tienen este tipo de relación, pero, en caso de que se lograra traería beneficios para todos, ya que se podría garantizar el cierre del ciclo de las botellas PET.

Según afirma el entrevistado 1 (Gerente de Sostenibilidad, entrevista personal, 16 de septiembre de 2019):

Las empresas deben entender, y es que esto cuesta plata. Desarrollar cadenas es caro, y toca invertirle, porque al final uno está generando una externalidad negativa, y ¿quién está pagando por eso? ¡Pues todos los ciudadanos! Entonces, lo que pasa es que esas externalidades negativas nunca se incluyen en las empresas, la empresa hace emisiones de carbono, y no está pagando por esas emisiones de carbono que está emitiendo en el aire. Entonces, pues, desde este tema hasta el otro, las empresas hasta ahora están empezando a responsabilizarse, y hasta ahora se están creando mecanismos que obligan a los emisores a responsabilizarse. O sea, REP al final es eso; es decir, usted es responsable de una externalidad que está generando, tiene que hacerse cargo. Entonces, pues, en eso estamos trabajando. ¿Cómo lo vas a hacer? Pues, obviamente, incluyendo transformadores, recicladores, haciendo ecodiseño, buscando innovaciones desde el comienzo de la cadena, y todo eso obviamente es costoso.

Esto coincide con lo dicho por el entrevistado 4 (Gerente de cuenta de Bavaria, entrevista personal, 17 de septiembre de 2019), cuando afirma:

Yo creo que Bavaria tiene muy claras sus metas de sostenibilidad, pero no sé si la palabra sea que no lo tenga claro o definido; pero así es como lo veo yo, y es que no sabe qué tanto está dispuesto a pagar para llegar a ellas. Entonces, lo que yo creo es que fijaron adónde quieren llegar, pero no han fijado cómo van a llegar allá, y, pues, como cualquier organización, es una organización que tiene unas metas de rentabilidad, porque finalmente para eso están las compañías, pero obtener esas metas que se pusieron va a tener un costo.

Y en tercer lugar, todos coinciden en afirmar que para que el modelo funcione se tiene que trabajar en un modelo de educación enfocado principalmente a los consumidores, por cuanto ellos son el actor principal de la cadena posconsumo de botellas PET. Puntualmente, aquí muchos reconocen que en la actualidad no se recicla más del 26% de botellas PET, principalmente porque no existe una cultura de separación en la fuente, lo que hace que el reciclaje sea limitado y, por ende, la recuperación del material sea limitada. Por tanto, será clave desarrollar campañas de educación y comunicación donde se indique la importación de la separación y del reciclaje, para asegurar una mayor recuperación del material.

Según comenta el entrevistado 5 (Profesional de subdirección de proyectos, entrevista personal, 16 de septiembre de 2019):

La educación es clave. Se debe crear un proyecto de educación grande, enfocado al uso de sus residuos que son aprovechables, a mostrar la importancia de por qué se deben retornar los empaques. No solamente facilitarles a las empresas a las cosas, sino también: “Es tu responsabilidad como ciudadano y como habitante del planeta tierra”. Que sean conscientes que si no la dispongo bien, va al relleno sanitario y no se va a biodegradar, o va a ir al río, y se generan microplásticos que terminan en el consumo nuestro.

#### **8.4 Evaluar los beneficios de cada una de las alternativas de reúso y reciclaje**

En esta sección todos los entrevistados coincidieron en mencionar que la alternativa de reincorporación botella a botella es la mejor alternativa sobre la que debería trabajar Bavaria, por las siguientes razones:

- Es el sistema que aseguraría que la totalidad de las botellas pudieran ser recuperadas.
- El PET se puede reciclar infinidad de veces.
- Actualmente existen en el país redes de recolección, que podrían reactivarse con el fin de aumentar el porcentaje de material recuperado.
- Se evitaría que el negocio de resina virgen siguiera aumentando.
- Es un proceso que ya se ha hecho en el país, por lo que no necesita ser probado.

- El montaje de una nueva planta de reciclado toma 18 meses.

Pero, por otro lado, también es una alternativa que presenta dificultades como las que se enuncian a continuación:

- Para recuperar la totalidad de las botellas PET posconsumo, primero es necesario aumentar el porcentaje de acopio de este material.
- No existe en el país un transformador con la capacidad disponible para trabajar este volumen de material reciclado.
- El precio de la resina reciclada depende del precio de algunas *commodities* como el petróleo y el gas natural, que hacen que en algunas ocasiones el precio baje a niveles en donde no cubriría los costos fijos de su procesamiento.
- El negocio de transformación de PET reciclado tiene bajos retornos económicos, por lo que el retorno de la inversión de una nueva planta de tratamiento de botellas PET podría ser superior a 10 años.
- Las botellas PET de Pony Malta tienen un proceso de recuperación más complejo, debido a su color ámbar.
- Una planta de reciclado para botellas PET ámbar requiere de una fuerte inversión de capital.

Con el fin de completar el análisis de la alternativa escogida por los entrevistados, se procede entonces a estructurar un análisis DOFA de la alternativa de recuperación de botellas PET ámbar, a través de un sistema botella a botella, en el cual, según Felipe Parra, Gerente General de Apropet (El Empaque+Conversión, 2006), consiste en un proceso en donde:

La botella se tritura, pasa por varias etapas de lavado, luego se funde a más de 260 °C y entra a un proceso de vacío donde se descontamina totalmente. Al final se obtiene una resina que tiene las mismas propiedades de inocuidad de la resina virgen. (p. 2).

Luego de lo cual: “Son aptos para fabricar envases para alimentos” (p. 1).

Inicialmente hablaremos de los conceptos internos de estas alternativas, donde se evaluarán las fortalezas y debilidades a las que la compañía se tendría que enfrentar, en caso de querer ejecutar esta alternativa como estrategia de recuperación de botellas PET de Pony Malta. En segundo lugar, nos referiremos a los factores externos como oportunidades y amenazas que presenta la alternativa de botella a botella.

FORTALEZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aseguraría no solo el abastecimiento de resina para las botellas PET, sino que, además, permitiría solucionar el problema posconsumo de las de las mismas.</li> <li>• Para la producción de botellas ámbar, además de botellas de Pony Malta (tonalidad ámbar), también se pueden usar botellas de otros colores (<i>clear</i>, verde y azul), lo que aumenta la probabilidad de usar material reciclado en la producción de botellas PET de Pony Malta. Sobre esto se dice: “Existen más botellas transparentes que de ámbar; todos nos estamos peleando por la botella cristal. Es una guerra, porque hay poca oferta y alta demanda de parte de los dueños de marca que están comprometidos con el tema” (El Empaque, 2016, p. 2).</li> <li>• Este modelo no es excluyente en el uso de materiales; es decir, durante la producción de botellas PET se podrá usar tanto resina virgen como resina reciclada sin generar problemas en el proceso.</li> <li>• Cuando la resina virgen esté muy costosa esto puede representar ahorros, por cuanto la resina reciclada tiene menor precio.</li> <li>• Las botellas PET de Pony Malta pueden ser recicladas infinidad de veces. Su particular color café le da una mayor flexibilidad frente a otras botellas como las <i>clear</i>, las cuales luego de varias vueltas tienden a tomar una tonalidad amarilla, como consecuencia de los constantes procesos de calor a los cuales se someten en la transformación.</li> </ul>

DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La resina reciclada tiene un precio piso, que es el que asegura que las operaciones de los transformadores de botellas PET cubran los costos mínimos de sus procesos; entonces, si la</li> </ul>

## DEBILIDADES

resina virgen está por debajo de ese precio, un mayor contenido de material reciclado en las botellas representa un aumento en los costos de producción.

- Una inversión muy elevada con un período de recuperación (*payback*)<sup>6</sup> muy alto, que está por fuera de las políticas de inversión (máximo tres años). No invertir, por lo que debería tener esto con un tercero.
- Si la inversión fuera con un tercero, sería necesario establecer un contrato a muy largo plazo, para asegurar que el volumen ayudara amortizar la inversión. En la mayoría de los casos, este tipo de contratos vienen atados a un volumen mínimo de compra, el cual, de no cumplirse, podría generar penalidades.
- Si Bavaria decide hacer la inversión y ser el transformador del material posconsumo, no podría certificarse a sí misma la actividad de reincorporación, por lo que, necesariamente, se requiere la intervención de un tercero que opere el proceso de transformación, y que certifique la operación.
- Para aumentar el porcentaje de botellas PET recolectadas es necesario iniciar campañas de educación para incentivar la recolección en la fuente, lo que implica una inversión y un tiempo de desarrollo.

## OPORTUNIDADES

- La reincorporación botella a botellas es el único sistema que garantizaría que el 100% de las botellas PET de Pony Malta pudieran ser reincorporadas en el sistema de consumo, dado que el volumen retorna a botellas cuya demanda tiende a ser constante o creciente.
- Actualmente existen redes de recolección en el país. Puntualmente, según Semana Sostenible (2019a): “Se encuentran registradas 319 organizaciones en el Sistema Único de Información (SUI) de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, las cuales agremian a más de 30.000 recicladores”.

---

<sup>6</sup> “Es el tiempo que tarda en recuperarse la inversión inicial del proyecto (...). Según este método, las mejores inversiones son aquellas que tienen un plazo de recuperación más corto” (Ketelhöhn, Marín y Montiel, 2004, pp. 52-53).

## OPORTUNIDADES

- El mercado de resina virgen no crecería más, porque sería reemplazado por resina reciclada. Solo se consumiría un porcentaje mínimo, puesto que la recuperación de reciclado no retorna en la misma proporción, porque parte del material se pierde durante el proceso.
- Hay una experiencia previa en el país con el tratamiento de este material, entre 2008 y 2018, cuando Apropet, se encargaba de su recolección y procesamiento.
- Hay demasiado material que no está siendo recuperado y se está yendo a rellenos sanitarios. Tan solo 3 de cada 10 botellas PET se reciclan, lo que representa una oportunidad. Puntualmente, según Semana Sostenible (2019b): “La oferta no alcanza para cubrir la demanda generada por las compañías de alimentos y bebidas, que solicitan cubrir 49.000 toneladas de este material al año”, y de eso solo se están transformando en el país 31.200.
- La preocupación por reincorporar las botellas PET posconsumo es algo que tienen en la mente los productores del sector, por lo que podrían unir esfuerzos para buscar una solución conjunta.
- La capacidad de los rellenos en Colombia está llegando a su límite, lo que llevará a buscar soluciones prontas a este tipo de problemas. Acerca de este punto, el periódico *El Colombiano* (2015) asegura:

Las alarmas están prendidas en el país por cuenta del estado de los rellenos sanitarios. Al 69 % de ellos le quedan entre cero y cinco años de vida útil. (...) La vida útil puede ampliarse con la reducción de las cantidades dispuestas, mediante mecanismos de separación en la fuente y rutas de recolección selectiva, que recojan y transporten los residuos aprovechables a centros de aprovechamiento. (s. p.).
- Competidores están sacando debidas a base de malta con botellas PET con las mismas características de color café que usa Bavaria por lo que hay incentivos en el sector de bebidas carbonatadas para encontrar una solución. Sobre esto, según Portafolio (2019), se evidencia:

Al lanzamiento de Natu Malta, elaborada por Central Cervecera, se unió la salida al mercado de la nueva apuesta de Bavaria en este segmento, el cual entra a ampliar el portafolio de Pony Malta: la Pony Malta Vital. (...) Lo cierto es que ambas compañías decidieron anunciar sus productos en las últimas horas y casi alternamente, los cuales dinamizarán la categoría de maltas en el país.

## OPORTUNIDADES

- Según MinAmbiente y PNUD (2017), el Modelo REP está incentivando a que este tipo de modelos de recolección se creen en el país. Puntualmente dicen de este modelo:

Se puede definir como un instrumento que obliga a los fabricantes e importadores de ciertos productos de consumo masivo, a organizar, desarrollar y financiar la gestión integral de los residuos derivados de sus productos, una vez el consumidor final los desecha. (p. 1).

## AMENAZAS

- En Colombia solo existen dos proveedores que pueden llevar a cabo el proceso de reincorporación de botella a botella (Enka y Apropet); sin embargo, solo Apropet ha trabajado con PET ámbar en el pasado.
- Apropet SMI y Enka actualmente tienen 100% comprometida su capacidad de recuperación y procesamientos de botellas PET con otras empresas de Colombia, como Coca Cola y Postobón, quienes actualmente compran toda la resina reciclada que se procesa en el país.
- Durante el tiempo de implementación pueden surgir en el país leyes que prohíban el plástico de un solo uso, dentro de las cuales pueden incluirse las botellas PET. En caso de que no se pueda demostrar que en realidad no son plásticos de un solo uso, la producción con este tipo de materiales quedaría prohibida.
- Hay demasiada informalidad en el sector de la recolección, lo que dificulta la relación con los recicladores. Sobre esto, John Villamizar, Country Manager de Apropet, le aseguró a Semana Sostenible (2019b):

Los retos que enfrenta el sector no son menores. Por un lado, está la informalidad, debido a que es una actividad en la que la mayoría de los recicladores son informales, lo cual dificulta los procesos directos con ellos, como, por ejemplo, los pagos.
- La logística para recolección y acopio es costosa. A esto se suma que los dos productores actuales están ubicados en Medellín y Bogotá (no tiene cobertura nacional).



AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La Ley todavía no obliga a los consumidores a reciclar. En el Código de Policía se aconseja, pero no se obliga.</li> <li>• Otros materiales reciclados tienen un mayor precio que el de las botellas PET, por lo cual para los recicladores su recolección representa un desincentivo.</li> </ul>

## 9. Conclusiones

La constante preocupación por los temas ambientales ha llevado al mundo a tomar medidas y a empezar a pensar en planes de acción que permitan contrarrestar los efectos negativos del crecimiento desmesurado. Sobre esto puntualmente en Colombia el gobierno y el sector privado han empezado a tomar conciencia de los riesgos ambientales a los que estamos expuestos y por ende se ha empezado a pensar en planes de acción y rutas que deberíamos tomar para evitar mayores impactos a los que ya tenemos.

El presente trabajo tenía como objetivo diseñarle a Bavaria una estrategia que le permitiera disminuir el impacto ambiental de uso de plástico PET, con el fin de aportarle al compromiso ambiental de la compañía. Como conclusión del estudio se identifica que la estrategia que debería implementar la compañía consiste en asegurar una reincorporación de botellas PET a través de un sistema botella a botella, principalmente debido a que este modelo representaría un uso significativo de material posconsumo. Esto por cuanto existe una demanda constante o creciente para la producción de las mismas botellas PET de las cuales se derivaron los residuos. Si bien esta no fue la única alternativa mencionada, sí fue la única que consideró que todos los residuos posconsumo podrían ser usados de forma casi inmediata y en su totalidad.

Sin embargo, para poder ejecutar esta estrategia, Bavaria previamente deberá trabajar y definir ciertos aspectos que parecen no estar a favor de esta iniciativa. En primer lugar, debido a la constante tendencia del gobierno colombiano a lanzar proyectos de ley que buscan prohibir los plásticos de un solo uso, es necesario que la empresa empiece desde ya

a trabajar en una definición donde se determine si las botellas PET entrarían o no en este grupo. Esto por cuanto hasta ahora la teoría dice que, según la naturaleza y uso del material, esta sí se incluiría dentro de dicho grupo; sin embargo otros actores productores y transformadores consideran que no debería incluirse, puesto que, a pesar de que es de un solo uso, este puede ser reincorporado en el sistema la cantidad de veces que sea necesario. Por lo anterior, con el fin de determinar los alcances de los proyectos de ley que se están gestando en el país, tanto el gobierno como el sector privado deberían definir claramente de forma conjunta qué plásticos se consideran de un solo uso. Si en esta categoría se llegaran a incluir las botellas PET, la prohibición de usar este material podría hacer que la estrategia antes mencionada no pudiera ejecutarse. Acerca de esto valdría la pena preguntarse: ¿Todas las empresas de aguas, bebidas gaseosas y bebidas a base de malta están preparadas para un cambio de materiales de empaque de sus productos? ¿Ya se tienen en marcha proyectos de innovación que planteen una solución para este problema? ¿De prohibirse, qué pasaría con las empresas productoras de botellas PET?

En segundo lugar se observa que la separación en la fuente es un tema clave que se debe trabajar, por cuanto una de las mayores limitantes que en la actualidad tiene esta estrategia está en el volumen de recolección que se alcanza del material, donde tan solo un 30% está siendo recuperado, y el 70% restante termina en rellenos (Semana Sostenible, 2019b). La razón por la que no se da un mayor volumen de recolección obedece a la falta de educación de las personas, muchas de las cuales, si bien son conscientes de las consecuencias y de los impactos que tienen el medio ambiente, pocas actúan en pro de buscar soluciones, lo cual se debe a que consideran que esa responsabilidad es del gobierno y de las empresas, y no de ellas como consumidoras. Entonces, aquí antes que nada es clave hacer que todos entiendan que esto es un trabajo de todos. Para esto Bavaria, en compañía del gobierno y demás actores que participan en la cadena de producción, transformación y recolección, entre otros eslabones, deben trabajar en campañas de concientización y educación que lleven a las personas a la acción, con el fin de aumentar el material recuperado en el país. Más adelante será necesario articular todos los sistemas, y es aquí donde se identificó que la reciente iniciativa del modelo de responsabilidad extendida del productor podría

significar un gran paso y un gran avance en este tema, por lo que es relevante una participación activa en la estructuración del modelo.

Sin embargo, sobre este punto quedan unos fuertes interrogantes: ¿Serán los consumidores capaces de separar en la fuente de forma voluntaria, o será necesaria la intervención del gobierno para asegurar que esto se dé? ¿Se implementarán modelos como los de otros países, donde se multe por no separar en la fuente en los hogares?

En tercer lugar, Bavaria deberá definir el presupuesto que está dispuesto a invertir en un proyecto de este tipo, puesto que, como se mencionó anteriormente, este es un trabajo de todos; sin embargo, al ser una meta corporativa, deberá establecer el alcance y los medios. Para lograrlo deberá plantear la forma de trabajar, en la que es importante tener en cuenta que el factor económico y financiero deberán establecer la mejor forma de ejecutar la estrategia mediante la evaluación de diferentes opciones: invertir de forma unilateral en una planta de recuperación de botellas PET, buscar un tercero que ejecute esta operación —en este caso será necesario establecer un compromiso comercial, debido a la fuerte inversión que requiere una planta de recuperación— o una alianza con el gobierno y con otros productores de este material, con el fin de financiar un modelo que los beneficie a todos con la reincorporación de este material.

Una vez se logren definir y cerrar los temas mencionados, Bavaria podría sacar provecho de los beneficios de esta alternativa. Entre dichos beneficios podemos encontrar la seguridad en el abastecimiento de resina PET reciclada que le aportará al compromiso de sostenibilidad de la compañía.

Finalmente, sería conveniente que no solo Bavaria, sino todas las empresas del sector privado, al igual que el gobierno, los consumidores y demás actores de la sociedad, empezaran a ver la importancia de este tipo de proyectos, que aunque en el corto plazo parecieran no tener mayor impacto, su resultado beneficia no solo a las generaciones presentes sino a las futuras, por cuanto que este tipo de estrategias apuntan hacia una sociedad que piensa en el desarrollo sostenible.

## 10. Referencias bibliográficas

- André, F., y Cerdá, E. (2005). Gestión de residuos sólidos urbanos: Análisis económico y políticas públicas. Cuadernos Económicos de ICE, 71, 71-91. Documento de trabajo E2005/23, Centro de Estudios Andaluces. Disponible en [https://pdfs.semanticscholar.org/4be4/36d43859a5c57690d037622645542f2536a0.pdf?\\_ga=2.118997001.1466338377.1573230656-1696827590.1564847626](https://pdfs.semanticscholar.org/4be4/36d43859a5c57690d037622645542f2536a0.pdf?_ga=2.118997001.1466338377.1573230656-1696827590.1564847626)
- Asociación Ambiente y Sociedad (2015). *La Historia del Reciclaje*. Recuperado el 7 de octubre de 2019, de <https://www.ambienteysociedad.org.co/la-historia-del-reciclaje/>
- Asoresiduos (2017). *Responsabilidad Extendida del Productor sobre envases y empaques en Colombia: Reto para ingresar a la OCDE*. Foro y Workshop. Recuperado de [https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:tfM5RDpCOZsJ:https://www.iswa.org/index.php%3FelD%3Dtx\\_bee4mecalendar\\_download%26eventUid%3D564%26filetype%3Dpublic%26filenum%3D0+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=pe](https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:tfM5RDpCOZsJ:https://www.iswa.org/index.php%3FelD%3Dtx_bee4mecalendar_download%26eventUid%3D564%26filetype%3Dpublic%26filenum%3D0+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=pe)
- Banco Mundial (20 de septiembre, 2018). *Los desechos: un análisis actualizado del futuro de la gestión de los desechos sólidos*. Recuperado el 26 de septiembre de 2019, de <https://www.bancomundial.org/es/news/immersive-story/2018/09/20/what-a-waste-an-updated-look-into-the-future-of-solid-waste-management>
- Barroso, V. (2013). *Análisis de la gestión de residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Andalucía* [trabajo de grado] Universidad de Sevilla, Sevilla. Disponible en <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/30186/fichero/Cap%C3%ADtulo+0.pdf>
- Bauman, Z. (2007). *Vida de consumo*. México D.F: Fondo de Cultura Económica.
- Bavaria (s. f.). ABInBev. *Ser Parte de AB InBev*. Recuperado el 12 de octubre de 2018, de <https://www.bavaria.co/acerca-de-nosotros/ser-parte-de-abinbev-bavaria>

Bavaria (2018). Informe de sostenibilidad 2018. *Desarrollo Sostenible*. Recuperado el 15 de octubre de 2019, de <https://www.bavaria.co/desarrollo-sostenible>

Blu Radio (19 de febrero, 2015). *Encuesta Nacional Ambiental refleja que colombianos son más conscientes*. Recuperado el 29 de septiembre de 2019, de <https://www.bluradio.com/91154/encuesta-nacional-ambiental-refleja-que-colombianos-son-mas-conscientes>

Boada, A. (2003). *El reciclaje, una herramienta no un concepto. Reflexiones hacia la sostenibilidad*. Bogotá: Facultad de Administración de Empresas, Universidad Externado de Colombia. Disponible en [https://www.rds.org.co/aa/img\\_upload/30af8836e18ffedc2f0c15373601ed59/elreciclaje.pdf](https://www.rds.org.co/aa/img_upload/30af8836e18ffedc2f0c15373601ed59/elreciclaje.pdf)

Briganti, J., Díaz, A., y Vergara, I. (2003). *Lineamientos para la separación en la fuente de los residuos sólidos producidos por el sector residencial (Estratos 4, 5 y 6) de la ciudad de Cartagena de Indias D. T y C*. Cartagena: Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar. Recuperado de <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/005612/Proyecto/InformeFinalProyectoSeparacionenlaFuente.pdf>

Cajiga, J. (2014). El concepto de responsabilidad social empresarial. *Centro Mexicano para la Filantropía*. México: Cemefi. Disponible en [https://www.cemefi.org/esr/images/stories/pdf/esr/concepto\\_esr.pdf](https://www.cemefi.org/esr/images/stories/pdf/esr/concepto_esr.pdf)

Cepal (2004). *Revisiones de desempeño ambiental en la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)*. Serie Seminarios y conferencias, 40. Santiago: Naciones Unidas. Disponible en <https://www.cepal.org/es/publicaciones/6754-revisiones-desempeno-ambiental-la-organizacion-la-cooperacion-desarrollo>

Cifras & Conceptos y Universidad de los Andes (2015). Todos los resultados de la Segunda Gran Encuesta Nacional Ambiental 2015. *Catorce 6*. Recuperado el 29 de septiembre de 2019, de <https://www.catorce6.com/350-publicaciones/13450-todos-los->

- Corral-Verdugo, V., y de Queiroz, J. (2004). Aproximaciones al estudio de la conducta sustentable. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*, 5(1y2), 1-26. Disponible en [https://mach.webs.ull.es/PDFS/Vol5\\_1y2/VOL\\_5\\_1y2\\_a.pdf](https://mach.webs.ull.es/PDFS/Vol5_1y2/VOL_5_1y2_a.pdf)
- De la Cuesta, M. (2004). El porqué de la responsabilidad social corporativa. *Boletín Económico de ICE*, 2813, 45-58. Disponible en [https://www.researchgate.net/publication/28072857\\_El\\_porque\\_de\\_la\\_responsabilidad\\_social\\_corporativa](https://www.researchgate.net/publication/28072857_El_porque_de_la_responsabilidad_social_corporativa)
- Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de la ONU (1992). *Programa 21: Capítulo 36. Fomento de la educación, la capacitación y la toma de conciencia*. Recuperado el 15 de octubre de 2019, de <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21spchapter36.htm>
- El Colombiano (24 de abril, 2015). *Alertan por capacidad de rellenos sanitarios en el país*. Recuperado de <http://www.elcolombiano.com/alertan-por-capacidad-de-rellenos-sanitarios-en-el-pais-GN1791080>
- El Empaque+Conversión (junio de 2016). *Apropet, cerrando el ciclo de reciclaje PET botella a botella*. Recuperado el 16 de octubre de 2019, de <http://www.elempaque.com/temas/Apropet,-cerrando-el-ciclo-de-reciclaje-PET-botella-a-botella+113192?pagina=1>
- El Espectador (2018). *Buscan prohibir los plásticos de un solo uso en Colombia*. Recuperado el 29 de septiembre de 2018, de <https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/buscan-prohibir-los-plasticos-de-un-solo-uso-en-colombia-articulo-814292>
- Ellen MacArthur Foundation (2017). *Economía Circular*. Recuperado el 29 de septiembre de 2019, de <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/principios>

- Ellen MacArthur Foundation (2013). *Hacia una economía circular: Motivos económicos para una transición acelerada*. Recuperado de [https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Executive\\_summary\\_SP.pdf](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Executive_summary_SP.pdf)
- Estévez, R. (2013). *Las 10 definiciones ecointeligentes que debes conocer*. ECO Inteligencia Recuperado el 15 de octubre de 2019, de <https://www.ecointeligencia.com/2013/02/10-definiciones-sostenibilidad/>
- Expra (s. f.). *Legal basis*. Recuperado el 30 de septiembre de 2019, de <http://www.expra.eu/en/legislation/legal-basis>
- Fajardo, D. (2018). Debuta Ley REP: productores deberán recolectar el 50% de los neumáticos usados. *La Tercera Pulso*. Recuperado de <https://www.latercera.com/pulso/noticia/debuta-ley-rep-productores-deberan-recolectar-50-los-neumaticos-usados/339613/>
- García, L. (2003). Teoría del desarrollo sostenible y legislación ambiental colombiana. Una reflexión cultural. *Revista de Derecho*, 20, 198-215. Recuperado de <https://doctrina.vlex.com.co/vid/sostenible-legislacion-ambiental-cultural-51761109>
- Garmendia, A., Salvador, A., Crespo, C., y Garmendia, L. (2005). *Evaluación de impacto ambiental*. Madrid: Pearson.
- Giraseo (2012). Residuos sólidos. Gestión ambiental residuos sólidos. Guía para la separación en la fuente. *Tomado de: Guía Técnica Colombia GTC-24*. Recuperado de [http://www.giraseo.com/files/guia\\_para\\_la\\_separacion\\_en\\_la\\_fuente.pdf](http://www.giraseo.com/files/guia_para_la_separacion_en_la_fuente.pdf)
- Gómez, E., y Amado, L. (2009). Sostenibilidad: cultura de los límites. *Claves del Ecologismo Social*, 119-124.
- Gómez-Baggetum, E., y Rico, L. (2009). Sostenibilidad: cultura de los límites. En V. Ladrero (coord.). *Claves del ecologismo social* (pp. 119-124). Madrid: Libros en acción.

- Greenpeace (s. f.). *Quiénes somos*. Recuperado el 26 de septiembre de 2019, de [https://www.greenpeace.org/colombia/sobre-nosotros/Jaramillo, J. \(2007\). Semestre Económico, 10\(20\), 87-102. Disponible en https://revistas.udem.edu.co/index.php/economico/article/view/682/623](https://www.greenpeace.org/colombia/sobre-nosotros/Jaramillo, J. (2007). Semestre Económico, 10(20), 87-102. Disponible en https://revistas.udem.edu.co/index.php/economico/article/view/682/623)
- Hoornweg, D., & Bhaada-Tata, P. (2012). What a Waste. A global Review of Solid Waste Management. *Urban Development Series, Knowledge Papers, 15*. Washington: World Bank. Recuperado de [https://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/What\\_a\\_Waste2012\\_Final.pdf](https://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/What_a_Waste2012_Final.pdf)
- Jiménez, R. (1998). *Metodología de la investigación. Elementos básicos para la investigación clínica*. La Habana: Ciencias Médicas.
- Johnson, G., Scholes, K., y Whittington, R. (2006). *Dirección estratégica* (7ª. ed.). Madrid: Pearson Educación.
- Ketelhöhn, W., Marín, N., y Montiel, E. (2004). *Inversiones. Análisis de inversiones estratégicas*. Bogotá: Norma. Recuperado de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=eZOymIalElMC&oi=fnd&pg=PR9&dq=período+de+recuperación+inversión&ots=ZARhaFikmr&sig=vIGrV6Qf1Mq4s7V3j4c8gQZ3j8c#v=onepage&q=período de recuperación inversión&f=false>
- Lacruz, F. (2005). La empresa ambientalmente responsable. Una visión de futuro. *Economía, 21*, 39-58. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1956/195617349003.pdf>
- Ladrero, V. (coord.) (2009). *Claves del ecologismo social*. Madrid: Libros en acción.
- Lara, J. (2008). Reducir, reutilizar, reciclar. *Elementos: Ciencia y Cultura, 69*, 45-48. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/294/29406907.pdf>
- Mansilla-Pérez, L., y Ruiz-Ruiz, M. (2009). Reciclaje de botellas de PET para obtener fibra de poliéster. *Ingeniería Industrial, 27*, 123-137. <https://doi.org/10.26439/ing.ind2009.n027.627>



- Martínez, J. (2008). Decrecimiento Sostenible: París, abril del 2008. *Ecología Política*, 35, 51-58. Disponible en <https://www.ecologiapolitica.info/novaweb2/?p=5371>
- Martínez-Soto, J. (2004). Comportamiento proambiental. Una aproximación al estudio del desarrollo sustentable con énfasis en el comportamiento persona-ambiente(1). *Theomai*, 99. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12499303&idp=1&cid=31453>
- Meadow, D. H., Meadow, D. L., Rander, J. y Behrens III, W. (eds.) (1972). *The Limits to Growth. A Report for THE CLUB OF ROME'S Project on the Predicament of Mankind*. Nueva York: Universe Books. Disponible en <http://www.clubofrome.org/report/the-limits-to-growth/>
- MinAmbiente y PNUD (2017). Principios de la gestión de residuos posconsumo. *Boletín Residuos Posconsumo*, 0001. Recuperado de [http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Programa\\_y\\_consumo\\_sostenible/programas\\_posconumo\\_2017/Boletin\\_posconumo\\_2017/001.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Programa_y_consumo_sostenible/programas_posconumo_2017/Boletin_posconumo_2017/001.pdf)
- Ministerio del Medio Ambiente de Chile (2018). Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (REP). *Recycla Chile. Innovación y Medio Ambiente*. Recuperado el 30 de septiembre de 2018, de <http://www.recycla.cl/la-ley.html>
- Ministerio del Medio Ambiente de Chile (17 de mayo, 2016). *Nueva Ley de Reciclaje impone a las empresas el financiamiento y metas de recolección y valorización de los residuos que generan sus productos*. Recuperado de <https://mma.gob.cl/nueva-ley-de-reciclaje-impone-a-las-empresas-el-financiamiento-y-metas-de-recoleccion-y-valorizacion-de-los-residuos-que-generan-sus-productos/>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2018). Resolución 1407 de 2018, “por la cual se reglamenta la gestión ambiental de los residuos de envases y empaque de papel, cartón, plástico, vidrio, metal y se toman otras determinaciones”. Disponible en <http://www.andi.com.co/Uploads/RES%201407%20DE%202018.pdf>

- Miraya, F. (2002). 5 de junio - Día Mundial del Ambiente – Contaminación Acústica Urbana. *Laboratorio de Acústica y Electroacústica*, 2994(27), 5. Recuperado de <http://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/05-06-02.pdf>
- Molina, J. (10 de junio, 2019). Ley REP fija meta de 60% de reciclaje de los envases y embalajes en Chile al año 2030. *País Circular*. Recuperado de <https://www.paiscircular.cl/industria/ley-rep-fija-meta-de-60-de-reciclaje-de-los-envases-y-embalajes-en-chile-al-ano-2030/>
- Moreno, O., y Rincón, M. (2011). Nociones de basura y prácticas en el manejo de residuos sólidos en encerramientos residenciales. *Prospectiva*, 14, 299-332. <https://doi.org/10.25100/prts.v0i14.1098>
- Mott MacDonald (2017). Guía de Planeación Estratégica para el Manejo de Residuos Sólidos de Pequeños Municipios en Colombia. *Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio*, 107. Recuperado de [http://www.minvivienda.gov.co/Documents/Guía de Manejo de Residuos 2017.pdf](http://www.minvivienda.gov.co/Documents/Guía%20de%20Manejo%20de%20Residuos%202017.pdf)
- Naciones Unidas (1987). *Informe de Brundlant*. Disponible en <https://undocs.org/es/A/42/427>
- Naranjo, M. (16 de mayo, 2015). Agenda para el desarrollo sostenible. *Comunidad y Salud*, 13(2), 1-2. Disponible en <http://servicio.bc.uc.edu.ve/fcs/index1.htm>
- ONU (2019). China será anfitrión global del Día Mundial del Medio Ambiente 2019, dedicado a la lucha contra la contaminación del aire. *ONU Medio Ambiente*. Recuperado el 29 de septiembre de 2019, de <https://www.unenvironment.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/china-sera-anfitrión-global-del-día-mundial-del-medio>
- ONU (2017). Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. *Objetivos de desarrollo sostenible*. Recuperado el 16 de octubre de 2019, de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption->

production/

Organización Internacional del Trabajo (OIT), Asociación Nacional de Industriales (Andi) y Cámara Junior de Colombia, Capítulo Antioquia (2001). *Manual de balance social. Versión actualizada*. Recuperado de [www.graficaspajon.com.co](http://www.graficaspajon.com.co)

Parlamento Europeo y Consejo Europeo (18 de febrero, 2004). Directiva 2004/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de febrero de 2004, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envase. *Diario Oficial de la Unión Europea*, L 47, 26-31. Recuperado de <http://sigfito.es/wp-content/uploads/2012/12/directiva-2004-12.pdf>

Portafolio (18 de julio, 2019). *Comienza la guerra de las bebidas a base de Malta en Colombia*. Recuperado de <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/crece-el-mercado-de-las-maltas-en-colombia-531682>

Quevedo, S. (17 de mayo, 2016). ¿Cómo se puede aportar a la ley de reciclaje desde los hogares? *Publimetro Chile*. Recuperado de <https://www.publimetro.cl/cl/nacional/2016/05/17/se-aportar-ley-reciclaje-hogares.html>

Recicla.online (18 de octubre, 2017). ¿Como será la nueva ley de reciclaje en Chile? - Chile Ley REP 20.920 [video de YouTube]. *Ministerio del Medio Ambiente de Chile*. Disponible en [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=166&v=bJZBVU49W6Q](https://www.youtube.com/watch?time_continue=166&v=bJZBVU49W6Q)

Riechmann, J. (1995). Desarrollo sostenible: la lucha por la interpretación. En J. Riechmann y otros. *De la economía a la ecología* (pp. 1-20). Madrid: Trotta.

Rubiano, L., Pérez, M., Barrera, O., Orozco, W., Quesada, F., Díaz, M., y Gaviria, L. (2011). Manejo de los materiales plásticos reciclados y mejoramiento de sus propiedades. *INGE@ UAN-Tendencias En La Ingeniería*, 1(2), 52-60. Disponible en <http://revistas.uan.edu.co/index.php/ingeuan/article/view/201>

Semana Sostenible (2019a). *“El 78% de los hogares colombianos no recicla”*: Superservicios.

Recuperado el 16 de octubre, de 2019, de <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/mas-de-30000-personas-en-colombia-viven-del-reciclaje/44231>

Semana Sostenible (11 de septiembre, 2019b). *En Colombia, por cada 10 botellas plásticas que salen al mercado solo se reciclan 3*. Recuperado de

<https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/que-sucede-con-el-reciclaje-de-botellas-pet-en-colombia/46691>

Semana Sostenible (2014). Dime cómo compras y te diré en qué crees. Cifras reveladoras.

*Estudio de consumo sostenible y conocimiento sobre biodiversidad*. Invámer, Éxito, Universidad de los Andes y Semana Sostenible. Recuperado el 26 de septiembre de 2019, de <https://sostenibilidad.semana.com/negocios-verdes/multimedia/consumo-responsable-en-colombia-cifras-reveladoras/33537>

UN-Environment (2019). Beating plastic pollution. *Annual Report 2018*. Recuperado el 15

de octubre de 2019, de <https://www.unenvironment.org/annualreport/2018/chapter-00-selected-2018-highlights.php>

Vergíu, J., Rojas, O., y Mejía, C. (2013). Implementación de sistema de recolección de desechos reciclables en la Ciudad Universitaria de San Marcos. *Industrial Data*, 16(2), 38-49. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81632390005>

Webster, K. (2012). *Circular Economy*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=mvQEBB3ldZM&feature=youtu.be>

Zapiain, M. (2003). Reseña de *Los límites del crecimiento: informe al Club de Roma sobre el predicamento de la Humanidad*, de Meadows, D.H.; Meadows, D.L.; Randers, J., y Behrens, W. (1972).